This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

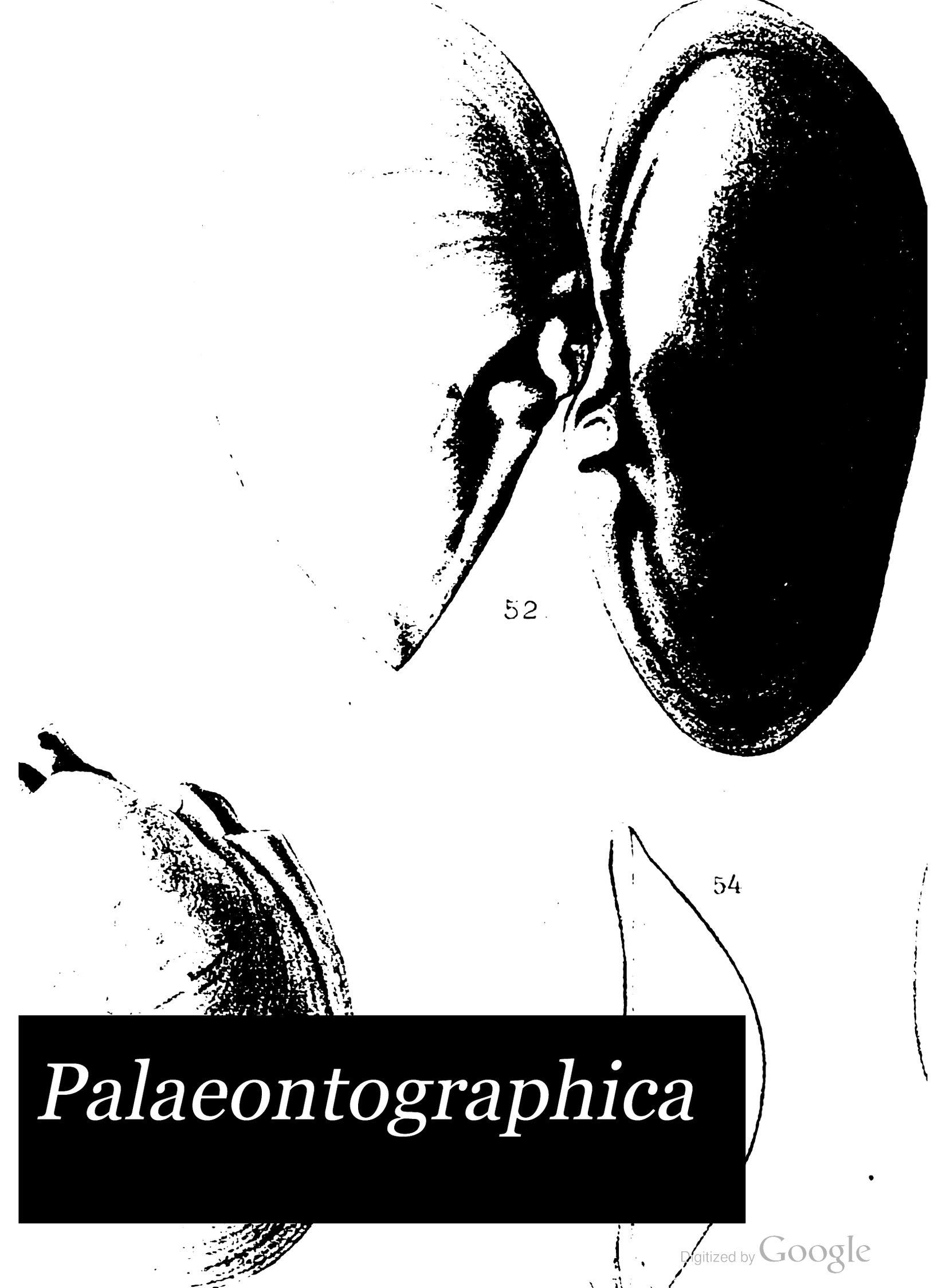
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Palaeontographica

Digitized by Google

PAL
5808
.1

9.2

Library of the Museum
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,
AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.
Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.
No. 4819A
Oct. 25-1875 — Dec. 20, 1878.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE

EOCÄNFORMATION VON BORNEO

UND IHRE VERSTEINERUNGEN.

I. THEIL.

Geognostisches von Bergingenieur R. D. M. VERBEEK.

Fossile Mollusken von Dr. O. BÖTTGER.

Mit 10 Tafeln Abbildungen und einem Profil.

CASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1875.

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE

EOCÄNFORMATION VON BORNEO

UND IHRE VERSTEINERUNGEN

von

Bergingenieur R. D. M. VERBEEK, Dr. O. BÖTTGER, Dr. TH. GEYLER und
Prof. Dr. C. VON FRITSCH.

I. THEIL.

1. Einleitung.
2. Geognostisches von Bergingenieur R. D. M. VERBEEK in Fort van der Kapellen (Sumatra's Westküste).
3. Fossile Mollusken von Dr. OSKAR BÖTTGER in Frankfurt a. M.

Mit 10 Tafeln Abbildungen und einem Profil.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Im Beginn des Jahres 1874 bot mir Herr Bergrath Professor F. W. Fritzsche in Freiberg eine grössere Suite von Versteinerungen zur Beschreibung an, die sein Schwiegersohn Bergingenieur R. D. M. Verbeek bei seinem Aufenthalt in Borneo dort gesammelt und zur Bestimmung nach Europa gesandt hatte.

»Diese unglückseligen Fossilien«, schrieb mir damals kurz darauf Verbeek, »habe ich in einer wirklich entsetzlichen Hitze im Schweisse meines Angesichts zum grössten Theile selbst gesammelt. Dann wurden sie nach Buitenzorg geschickt und da aus- und zum Theil wieder eingepackt und dann an Dr. M. Hörnes nach Wien gesandt, der bei Ankunft der Kiste leider schon verstorben war. In Wien ist die Kiste lange Zeit stehen geblieben und endlich durch die gütige Vermittlung des Herrn Fr. Ritter von Hauer und meines Schwiegervaters wieder aufgefunden worden und so schliesslich in Deine Hände gekommen. Dass die Versteinerungen durch dieses ewige Hin- und Herreisen gelitten haben werden, ist sehr wahrscheinlich, besonders diejenigen, welche sich in den Thonsteinen und in den weichen Mergeln (Gruppe β) befinden. Ich hoffe aber trotzdem, dass sie noch der Bestimmung und Veröffentlichung werth sein möchten. Interessant sind sie jedenfalls, erstens weil von Borneo, wie von Niederländisch-Indien überhaupt, bis jetzt nur sehr wenig Petrefacten bestimmt worden sind, und zweitens, da sie aus unserer technisch so wichtigen kohlenführenden Eocänformation stammen.«

Trotz der in der That höchst ungenügenden Erhaltung der Fossilien habe ich mich denn auch an die Arbeit gemacht und vorläufig die Konchylien einer eingehenden Bearbeitung unterzogen. Herr Dr. Th. Geyler in Frankfurt a. M. hat die wenigen Pflanzen, welche der Sendung beigelegen hatten, genauer untersucht und wird ihre Publikation in einem gleichzeitig erscheinenden II. Theile niederlegen, der im phytopalaeontologischen Theil dieser Zeitschrift erscheint. Auch hat Herr Bergingenieur R. M. D. Verbeek in einem unten folgenden einleitenden geognostischen Beitrag die Lagerungsverhältnisse der Gesteinsschichten, aus denen die bearbeiteten Versteinerungen herrühren, klar gelegt.

Die Krebse, Seeigel und Korallen hat Herr Professor Dr. C. von Fritsch in Halle zur Beschreibung übernommen. Sie sollen in einem III. Theile dieser Abhandlung folgen und gleichzeitig noch die Beschreibung einiger Rhizopoden und Bryozoen von mir angefügt werden.

Eine historische Entwicklung der nach und nach greifbarer sich gestaltenden Kenntniss der Tertiärformation in Niederländisch-Indien, sowie die Schlussfolgerungen, die aus den gemeinsamen Arbeiten zu ziehen sein dürften, sollen diesem Theile ebenfalls beigegeben werden.

Wenn ich nun schon in der Einleitung für mich und meine Mitarbeiter um gütige Nachsicht bitte, so geschieht dies aus dem Grunde, weil wir mit dem besten Willen nicht derart objectiv zu arbeiten im Stande waren, wie das bei Untersuchungen im Tertiärgebiet Regel und Gewohnheit ist.

Digitized by Google

Man hat es d'Archiac vielfach zum Vorwurf gemacht, dass er in seiner »Description du terrain nummulitique de l'Inde« auf schlecht erhaltene Schalen und Steinkerne hin vielfach Schlüsse baute, die vor der läuternden Kritik der vereinigten Zoologen und Geognosten unmöglich Stand halten. Aber man muss bedenken, dass die Versteinerungen des untersuchten Terrains — wie es scheint — niemals besser erhalten vorkommen und bei der Wichtigkeit der Sache für den praktischen Bergbau doch einmal in Angriff genommen werden mussten. Dass sich hierbei die Schwierigkeiten häuften, und die Bearbeitung eine viel längere Zeit in Anspruch nahm, als es bei gut erhaltenen Fossilien sonstiger Tertiärbildungen der Fall ist, dürfte Niemanden Wunder nehmen; dass aber auch die Resultate in Folge dessen zum Theil noch fraglicher Natur sein müssen, stellen wir am wenigsten in Abrede.

Die von uns begründeten neuen Arten sind deswegen nicht mit demselben Maasstab zu messen, mit dem man die Arten des Pariser, Wiener oder Mainzer Tertiärbeckens zu messen gewohnt ist; es sind einzelne zum Theil verwischte, zum Theil unvollständige Schriftzeichen im Buche der Natur, die nur zum kleineren Theil vollkommen enträthselt werden konnten, die aber gerade deswegen den ganzen Scharfsinn des Entziffernden herausforderten.

Spätere Funde werden sich wenigstens im Allgemeinen an unsere Untersuchungen anlehnen können und so, hoffen wir, wird die Arbeit doch wohl keine ganz vergebliche gewesen sein.

Schliesslich muss ich noch der grossen Liberalität gedenken, mit der die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. es gestattet hat, ihre Sammlungen zum Zwecke der Vergleichung zu benutzen, was denn auch redlich geschehen ist.

Digitized by Google

Ueber die Gliederung der Eocänformation auf der Insel Borneo

von

Bergingenieur **R. D. M. Verbeek.**

(Mit einem Profil.)

Von August 1868 bis September 1870 war ich als Bergingenieur der Niederländisch-Indischen Regierung beauftragt mit der technischen Leitung der Kohlengrube Oranje-Nassau zu Pengaron in der südöstlichen Abtheilung Borneo's. Pengaron ist der Hauptort der Districte Riam-Kiwa und Riam-Kanan und liegt am Flusse Riam-Kiwa. Dieser Fluss vereinigt sich mit dem Riam-Kanan, erhält dann den Namen Fluss von Martapoera [1]), fliesst in westlicher Richtung längs dem Orte Martapoera bis Bandjermasin und dann noch kurze Zeit weiter unter dem Namen Fluss von Bandjermasin, um sich zuletzt in den grossen, von Norden kommenden Baritostrom zu ergiessen.

Die geologischen Untersuchungen, welche ich während meines zweijährigen Aufenthalts auf Borneo, soweit es meine übrigen dienstlichen Geschäfte zuliessen, auszuführen Gelegenheit hatte, umfassen die Districte Riam-Kiwa und Riam-Kanan, sowie die Umgegend von Martapoera und Bandjermasin.

Das Resultat dieser Untersuchungen habe ich vor kurzer Zeit als »Geologiesche Beschrijving der Districten Riam-Kiwa en Kanan in de Zuider- en Ooster Afdeeling van Borneo«, begleitet von 3 geologischen Karten, 4 Profilen und 2 Ansichten der Kalkhöhle Goenoeng Batoe Hapoe, an die Niederländisch-Indische Regierung eingereicht, und diese Arbeit wird hoffentlich noch im Jahre 1875 im Druck erscheinen.

Indem ich für eine detaillirte Schilderung der geologischen Verhältnisse vorläufig auf jene Arbeit verweisen muss, will ich hier mit wenigen Worten die Eocänformation der genannten Districte beschreiben, da diese allein die Versteinerungen enthält, welche im Verlaufe dieser Publikation von den Herren Dr. Böttger, Dr. Geyler und Prof. Dr. von Fritsch näher beschrieben werden. Die älteren wie die jüngeren Formationen will ich dabei nur ganz flüchtig berühren.

Bei weitem der grösste Theil der Districte Riam-Kiwa und Riam-Kanan besteht aus tertiärem Hügelland; nach Martapoera zu wird das Terrain flacher; es treten daselbst diluviale gelbe sandige Thone (Lehme) auf, und noch mehr westlich kommt man in das sehr ausgedehnte Gebiet der Alluvionen des Barito und seiner zahlreichen Nebenflüsse, welches die Stadt Bandjermasin überall umgibt.

Der Goenoeng Tamban, welcher sich ziemlich isolirt in dem circa 200 bis 250′ hohen tertiären Hügellande bis zu einer Höhe von ± 1800′ erhebt, und der Goenoeng Bobaris, dessen Kuppen und Spitzen eine Höhe von 800 bis 1400′ erreichen, sind die einzigen Berge der genannten Districte.

---

[1]) Die holländische Schreibart ist beibehalten; das *oe* wird ausgesprochen wie das deutsche *u*.

Digitized by Google

Die ältesten Gesteine bestehen aus krystallinischen Schiefern, hauptsächlich Glimmerschiefern, aber auch Quarzschiefern und Hornblendeschiefern. Der Quarzschiefer ist entweder fest oder bröckelig-sandig, itacolumitartig. Der Hornblendeschiefer ist ein sehr schönes, dunkelgrünes Gestein, welches man auf den ersten Anblick für Chloritschiefer halten könnte. Es besteht jedoch nur aus Quarz und schön grüner, ziemlich stark dichroitischer Hornblende. Sämmtliche Schiefer enthalten Quarzgänge, welche manchmal goldhaltig sind.

Die Eruptivgesteine zerfallen in ältere (vor-eocäne) und in jüngere, welche sicher tertiären Alters sind.

Zu den älteren Eruptivgesteinen gehören der Quarzdiorit des Berges Tamban und die Gesteine der Bergkette Bobaris, welche aus Olivingabbro und chromeisenerzhaltigem Serpentin bestehen. Der Gabbro ist ein interessantes Gestein und hält weissen oder bläulichweissen Plagioklas, grasgrünen, aber auch braunen, rissigen Diallag und Olivin. Unter dem Mikroskop zeigt der Plagioklas zwischen gekreuzten Nicols prachtvolle buntfarbige Zwillingsstreifung; die Olivinkörner zeigen sich immer schon theilweise serpentinisirt. Auch die meisten Serpentine halten Olivin; die unzersetzten hellen Kerne zwischen dem schwarzen und grünen Serpentinnetzwerk geben ein hübsches mikroskopisches Bild. Weiter führt der Serpentin Diallagkrystalle und Chromeisenerz. Der sogenannte »schwarze Sand«, welcher in den meisten Flussalluvionen besagter Gegend gefunden wird, ist ein Gemenge von Magnet- und Chromeisenerz und rührt zum grössten Theile von verwittertem Serpentin her.

Da alle sedimentären Formationen, welche älter sind als das Eocän, in den genannten Districten von Borneo fehlen, so ist das Alter der beschriebenen älteren Eruptivgesteine natürlich nicht genau festzustellen. Ich halte sie aber für älter als unsere untersten eocänen Ablagerungen, aus Gründen, welche ich in meiner oben erwähnten Schrift ausführlich angegeben habe; sie sind demnach auch älter als viele andere Serpentine, z. B. die der Nikobaren.

Die tertiären Ablagerungen zerfallen in zwei Gruppen. Die ältere Gruppe ist durch ihre Versteinerungen als eocän charakterisirt; nach Ablagerung des obersten Gliedes dieser Gruppe fanden ausgedehnte Eruptionen von Andesiten statt; die jüngere Gruppe der tertiären Sedimente besteht zum grössten Theil aus sedimentären Tuffen dieser Andesitgesteine. Das Alter dieser Formation ist aber nicht genau anzugeben, da ich vergeblich nach Versteinerungen in ihren Schichten gesucht habe.

Die eocänen Ablagerungen zerfallen in drei Etagen, welche sowohl petrographisch als paläontologisch scharf getrennt sind. Von unten nach oben findet man:

1. Etage α. Sandsteine mit festen Thonsteinen, Thonschiefern und Pechkohlen.
2. Etage β. Weiche Thonsteine und Mergelgesteine.
3. Etage γ. Kalke.

Die unterste Etage α ist in technischer Hinsicht bei weitem die interessanteste. Sie enthält nämlich die Pechkohlen, welche zu Pengaron seit dem Jahre 1848 von der Regierung ausgebeutet werden. Die Anzahl der Kohlenflötze in dieser Etage schwankt und ist nicht überall dieselbe. Zu Pengaron sind 19 Flötze bekannt, wovon aber nur 5 bei einer Gesammtmächtigkeit von $7\frac{1}{2}$ Meter abgebaut werden können. Das mächtigste Flötz, das sogen. Flötz C ist $2\frac{1}{2}$ Meter stark, jedes der übrigen etwa $\pm$ $1\frac{1}{2}$ Meter.

Die Kohlen sind dichte, schwarze, nicht abfärbende Pechkohlen mit starkem Pechglanz, ohne irgend welche erkennbare Holzstructur. Das Pulver der Kohle, mit Kalilauge gekocht, lässt dieselbe entweder

Digitized by Google

gänzlich ungefärbt, oder die Flüssigkeit nimmt eine äusserst hellgelbe Farbe an; der Gehalt an organischen Säuren ist also immer sehr gering, wenn nicht absolut Null. Sowohl durch diese Eigenschaft, als auch durch ihren Wärmeeffect, welcher für tertiäre Kohlen sehr hoch ist, stehen diese Brennmaterialien den Steinkohlen viel näher als den Braunkohlen. Nach Analysen, welche Dr. Vlaanderen [1]) im Laboratorium zu Buitenzorg von dieser Kohle gemacht hat, ist der

Absolute Wärmeeffect = 6887,
Specifische Wärmeeffect = 0,314,
Pyrometrische Wärmeeffect = 2643°.

Die Kohlenflötze wechsellagern mit Sandsteinen, Thonsteinen und Schieferthonen. Die Thonsteine sind gewöhnlich braun gefärbt und hart, während die Sandsteine eine viel geringere Festigkeit besitzen. Sie bestehen aus Quarzkörnern mit wenigen weissen Glimmerblättchen, welche durch ein Eisenoxydhydrat haltendes Thoncäment zusammengekittet werden; ihr Material stammt zum grössten Theil wohl aus dem Glimmerschiefer. Versteinerungen von Thieren kommen im Sandstein nicht vor. Die Thonsteine enthalten dagegen zahlreiche Petrefacten. Das wichtigste Fossil ist unstreitig eine neue Cyrenenart, welche, auch was die Veränderlichkeit in der Form betrifft, grosse Aehnlichkeit mit der sogen. *Cyprina subathuensis* d'Archiac's [1]) aus Vorderindien hat, aber constant dicker ist als diese Art. Das genannte Fossil tritt immer in sehr zahlreichen Exemplaren und nur in dieser Etage auf. Auch zu Pelarang im Reiche Koetei an der Ostküste von Borneo, wo früher eine kleine Kohlengrube ausgebeutet wurde, ist diese Cyrene aufgefunden worden. Interessant ist, dass in den Thonsteinen, welche zwischen den Kohlenflötzen liegen, nur marine Versteinerungen vorkommen. Nummuliten fehlen in dieser Etage gänzlich.

Die mittlere Etage β besteht hauptsächlich aus Mergelgesteinen von geringer Festigkeit, deren Kalkgehalt im Allgemeinen von unten nach oben zunimmt. Die untersten Lagen, welche auf die obersten Sandsteinschichten der Etage α folgen, enthalten noch gar keinen Kalk; es sind reine blaugraue Thonsteine, in welchen gut erhaltene Crustaceen vorkommen. In dieser Etage treten zum ersten Male Nummuliten auf, sie sind aber auf eine nur 1′ dicke mergelige Kalkschicht beschränkt, welche zwischen den Thonmergeln auftritt und fast gänzlich aus Orbitoïdenschalen zusammengesetzt ist. Die Mergel, welche oberhalb dieser Schicht auftreten, enthalten wieder keine Nummuliten, wohl aber viele andere marine Versteinerungen, freilich manchmal in zerbrochenem Zustande.

Die Orbitoïden, welche mit den Nummuliten in der fussdicken Kalkschicht vorkommen, erreichen eine Grösse bis zu 50 Millimetern und gehören zu *O. discus* Rütim., die Nummuliten zu *N. Pengaronensis* Verb. [3])

Die Etage γ endlich besteht aus einem festen, gewöhnlich dichten Kalkstein, der Nummuliten zu Millionen enthält. Diese Schalen gehören zu folgenden 3 Arten [3]):

---

[1]) In Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indië, Bnd. 30, 1868, S. 69 ff.

[2]) Beschrieben und abgebildet in: D'Archiac et Haime, Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. Paris 1853.

[3]) Beschreibung und Abbildung dieser 4 Nummulitenspecies ist in meiner Abhandlung »Ueber die Nummuliten des Borneo-Kalksteins, in Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1871, S. 1—14, mit 3 Tafeln« zu finden. In dieser Arbeit führte ich S. 5 den *Orbitoïdes discus* Rütim. als *O. Fortisi* d'Arch. an. Späteren Untersuchungen zufolge gebe ich aber der grossen Borneo-Art lieber den Namen der schweizerischen, da es mir zweckmässiger erscheint, vorläufig die zwei genannten Orbitoïdes-Formen noch als verschiedene Species getrennt zu halten. (Siehe meine holländische Bearbeitung obiger Abhandlung, der

Digitized by Google

N. Biaritzensis d'Arch.,
N. striata (d'O.) var. f Verb.
N. Sub-Brongniarti Verb.

Ausser diesen Nummuliten enthält der Kalk noch sehr viel andere Versteinerungen, nicht nur Conchiferen und Gasteropoden, sondern auch Korallen und Echinodermen. Dieser Kalk lässt sich vom Orte Matraman längs dem Flusse Riam-Kiwa an Pengaron vorbei und weiter an dem Flusse Mangkaoek entlang fast ununterbrochen bis zur Kalkhöhle Goenoeng Hapoe verfolgen. Ich halte diesen Zug für ein lang ausgedehntes Korallenriff des eocänen Meeres.

Was die Mächtigkeit dieser Etagen betrifft, so ist

Etage α	=	160 Meter	
» β	=	250 »	und
» γ	=	20—90 »	
zusammen also		500 Meter	im Maximum.

Das Alter dieser Etagen ist von mir als eocän festgestellt worden, nicht nur auf Grund der Nummuliten[1]), sondern auch auf Grund der übrigen Versteinerungen, von denen viele grosse Aehnlichkeit mit den Eocänversteinerungen aus Britisch-Vorderindien besitzen, welche d'Archiac und Haime beschrieben haben. Sind auch vielleicht nur wenige Species identisch, so ist doch eine grosse Aehnlichkeit im allgemeinen Charakter der beiden fossilen Faunen nicht zu verkennen. d'Archiac beschreibt übrigens seine sämmtlichen Arten von Vorderindien als zur »Groupe nummulitique« gehörig, während auf Borneo die nummulitenführenden Schichten nur den oberen Theil der ganzen Eocänformation ausmachen. Es ist aber wohl möglich,

---

auch eine geognostische Arbeit mit Profil, sowie ein Verzeichniss der Nummulitenangaben aus Gesteinen des Niederländisch-indischen Archipels beigefügt ist, im »Jaarboek van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië« in einem der demnächst erscheinenden Bände). Die besten Abbildungen von *O. discus* Rütim. sind bei »Kaufmann, der Pilatus, 1867, Taf. X., fig. 11—16« zu finden.

[1]) Vor Allem schliesst die untere Etage, wie wir gesehen haben, noch gar keine, die mittlere Etage nur sehr wenige Nummuliten ein. Wenn man auch mit Recht diejenigen Gesteine für eocän hält, welche Tausende von Nummuliten einschliessen, so ist es doch sehr gewagt ohne weitere Beweise auch solche Gesteine für eocän zu erklären, welche nur vereinzelt Nummuliten enthalten, da man diese Thiergruppe jetzt sowohl aus älteren als auch aus jüngeren Ablagerungen als die Eocänformation kennen gelernt hat.

So hat Gümbel diese Versteinerungen in bayerischen Juragesteinen entdeckt, während andererseits oligocäne Nummuliten aus dem Calcaire à astéries des Beckens von Bordeaux, aus den Mergeln von Lesbarritz bei Dax, aus unteroligocänen Schichten Norddeutschlands, aus Krain und von andern Orten bekannt sind. Kleine Nummuliten von der Insel Nias, westlich von Sumatra, sind wahrscheinlich nicht älter als miocän. Williamson und Carpenter geben sogar einzelne kleinere Arten an, welche jetzt noch lebend an den Küsten Englands, im rothen Meere und in der Nähe der Philippinen vorkommen. Auch werden gegenwärtig von Rupert Jones *N. antiquior* Rouill. = *Orobias antiquior* Eichw. und *O. aequalis* Eichw. aus dem Kohlenkalk Russlands für ächte Nummuliten gehalten.

Andere Angaben über ächte Nummuliten beruhen dagegen auf Irrthum. Die von Buvignier abgebildete *N. Humbertina* aus jurassischen Schichten ist nach d'Archiac kein Nummulit. Auch die Versteinerungen aus der Kreide von Palästina, welche von den Mitgliedern der amerikanischen Expedition nach dem todten Meere und auch von Lartet, Fraas und Schneider für Nummuliten gehalten worden sind, gehören nicht zu dieser Gattung, sondern zu *Alveolina*, während die gefundenen wirklichen Nummuliten wahrscheinlich aus tertiären Schichten Palästina's stammen. Schliesslich hat Schneider Nummuliten aus den zur obersten Kreideformation gehörigen Glanecker Schichten angegeben; eine Beschreibung und Abbildung dieser Versteinerungen bleibt aber abzuwarten.

Digitized by Google

dass auch die beschriebenen Versteinerungen von Vorderindien zu verschiedenen Etagen gehören, von denen einige noch keine Nummuliten enthalten. Denn d'Archiac sagt selber, dass die Kohlen von Vorderindien unter dem Nummulitenkalk auftreten; aber ich habe nirgends finden können, dass dort die kohlenführende Etage selbst Nummuliten enthält. Und weiter hat Professor H. B. Medlicott schon bemerkt (Journ. Beng. Asiat. Soc., Bnd. 30, S. 22 u. f.), dass die Nummulitengesteine Subathu's, welche von d'Archiac zusammengerechnet werden, zu zwei Horizonten gehören. Den grossen Unterschied der eocänen Ablagerungen und der darin auftretenden Versteinerungen von verschiedenen Localitäten in Indien, z. B. von Subathu und von dem Salt-Range im Pendjab am Fusse des Himalaya, welche kein einziges Petrefact gemeinsam haben, erklärt Medlicott aber nicht durch eine Zugehörigkeit zu verschiedenen Etagen der Eocänformation, sondern durch eine Tiefendifferenz der Meere, in welchen jene Ablagerungen abgesetzt wurden, da die Versteinerungen der zwei genannten Localitäten Unterschiede in Bezug auf das »Habitat« zeigen. Im Résumé geologique, welches d'Archiac in seinem oben genannten Werke über die eocänen Ablagerungen Vorderindiens gibt, kommen, nebenbei bemerkt, viele Ungenauigkeiten und Irrthümer vor (vergleiche H. B. Medlicott, Memoirs of the geol. Survey of India III, 1865, Art. 4 »On the geol. structure of the southern portions of the Himalayan ranges between the rivers Ganges and Ravee«, S. 91—93.)

Mir scheinen die eocänen Gesteine Borneo's der Hauptsache nach in einem nicht tiefen Meere zum Absatz gekommen zu sein. Weitere Schlüsse aus den Versteinerungen zu ziehen, muss den Herren Paläontologen überlassen bleiben. Die weiter unten beschriebenen Petrefacte sind entweder von mir selbst oder unter meiner persönlichen Aufsicht aus den beschriebenen Etagen α, β und γ in der Nähe von Pengaron und von Rantau Bekoela und im Kalke zwischen Pengaron und Matraman aufgefunden worden.

Nach Ablagerung des Nummulitenkalkes fanden auf Borneo ausgedehnte Eruptionen von trachytischen Gesteinen statt. Da diese sowohl in mineralogischer als in chemischer Hinsicht vielfache Unterschiede zeigen, so ist eine genaue Charakteristik nicht wohl in wenigen Worten zu geben.

Der Feldspath dieser Gesteine ist gewöhnlich ausschliesslich ein Plagioklas, welcher dem Oligoklas nahe kommt, oder einem Feldspath, der zwischen Oligoklas und Labrador steht, angehört. Es sind also Andesite. Sowohl hornblendeführende als auch augithaltige Andesite kommen vor; die ersteren enthalten manchmal etwas Quarz und ihr Kieselsäuregehalt schwankt von 59 bis 65 %, jener der Augitandesite nur von 50 zu 55%.

Die Andesite treten in runden Kuppen auf, welche manchmal lange Hügelreihen bilden und an Höhe die Sandsteinhügel nur wenig überragen. Immer sind sie von mächtigen eruptiven Conglomeraten und Tuffen begleitet, welche die Andesite wie ein Mantel umgeben und öfters so sehr überdecken, dass von dem reinen Eruptivgestein wenig zu sehen ist. Die Farbe dieser Tuffe, welche mitunter eine ausserordentliche Härte besitzen, erscheint gewöhnlich durch in Eisenoxyd oder in Eisenoxydhydrat umgesetztes Magneteisenerz roth.

Die jüngeren tertiären Sedimente zerfallen petrographisch in zwei Abtheilungen:

4. Schieferthone und Schiefermergel,
5. Sandsteine und Conglomerate.

Die Mächtigkeit der unteren von diesen beiden Etagen beträgt höchstens 20 Meter, die der Sandsteine schwankt zwischen 30 und 60 Meter.

Digitized by Google

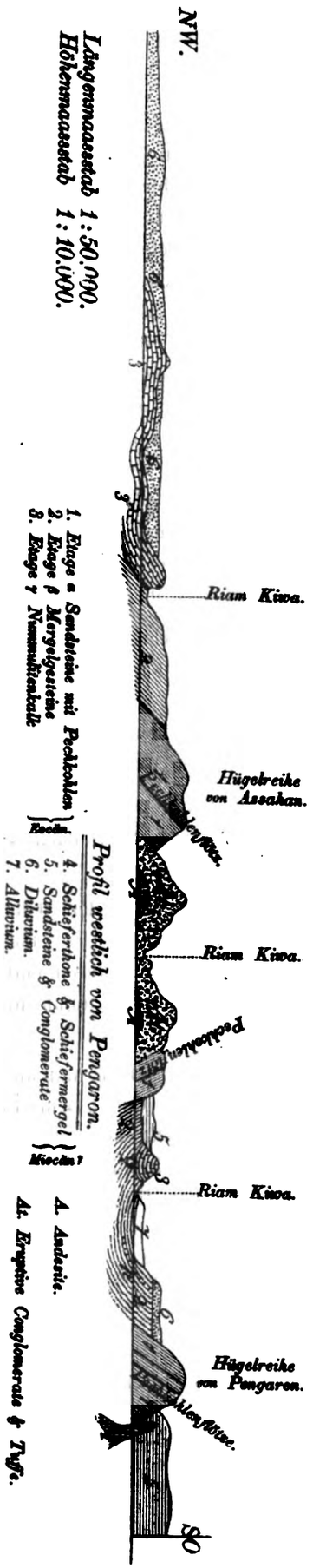
Die Schieferthone und Mergel sind blaugrau bis grüngrau und gewöhnlich sehr feinkörnig. Die blauen Schieferthone sind ziemlich weich, die grünen und besonders die grauen Mergel sind bedeutend härter.

Die Sandsteine haben eine grüne, rothe oder gelbe Farbe und enthalten verwitterte Augitbruchstücke und Feldspathkörnchen, Glimmerblättchen und Quarzkörner. Ihr Material ist wenigstens zum Theil den Andesiten und ihren rothen Eruptivtuffen entnommen; diese Sandsteine sind also als sedimentäre Andesittuffe zu betrachten. Durch Aufnahme von Quarzgeschieben gehen sie in Conglomerate über.

Das Diluvium besteht aus einem gelben sandigen Thon (Lehm) mit Geschieben und nach der Tiefe zu mit Geschiebebänken, welche in der Nähe von Martapoera bei Tjempaka und an vielen anderen Orten fleissig auf Gold und Diamanten verwaschen werden. Die Geschiebe bestehen zum allergrössten Theil aus Quarz und Gabbro, wozu sich einige andere Eruptivgesteine gesellen; als Rest des Serpentins, welcher beim Transport zertrümmert worden zu sein scheint, findet man Chromeisenerz. Zusammen mit Diamanten, Gold und Chromeisen kommt im Diluvialsande auch fast immer noch Platin in kleinen platten Körnchen vor. Ob das Platin aus dem Serpentin herrührt, ebenso wie am Ural, wo es auch mit Chromeisen vorkommt, ist nicht unwahrscheinlich, doch wollte es mir nicht gelingen, in den zahlreichen Stücken Serpentin, welche ich untersucht habe, und ebensowenig in den mikroskopischen Serpentinpräparaten, dieses Metall zu entdecken.

Das Alluvium endlich besteht aus Sand und Thon, welchen die Flüsse beigebracht haben und fortwährend noch anspülen. Es umfasst im Innern von Süd-Borneo das Flussgebiet des grossen Baritostromes, des Kapoeas und des Kahajanflusses und erstreckt sich über eine Oberfläche von mindestens 300 geographischen Quadratmeilen.

Im beigefügten Profil ist die Eocänformation westlich von Pengaron im Durchschnitt gegeben. Da auch eine Andesitpartie durchschnitten ist, wiederholt sich im Profil die unterste kohlenführende Etage α dreimal. Darauf liegen die Mergel 2 der Etage β mit der einen Fuss mächtigen Orbitoïden und Nummuliten führenden mergeligen Kalkschicht p. Dann folgt der eigentliche Nummulitenkalk 3, Etage γ. Der Andesit zwischen den Sandsteinschichten der Etage α ist ein Augitandesit,



Digitized by Google

natürlich begleitet von einem eruptiven Conglomerat. Die kleine Andesitpartie südlich von der Pengaronhügelkette ist aber ein schöner porphyrischer Hornblendeandesit. Darauf liegen Sandsteine der jüngeren tertiären Formation 5 (die Etage 4 kommt im Profil nicht vor).

Nördlich liegt Diluvium 6 auf dem Nummulitenkalk und am Riam-Kiwa auch Alluvium 7. Da gerade westlich von Pengaron dieser Fluss starke Krümmungen macht, so ist er im Profil dreimal durchschnitten.

Die fossilen Mollusken der Eocänformation auf der Insel Borneo

von

Dr. phil. **Oskar Böttger.**

(Mit Tafel I—X.)

Cl. I. Gasteropoda, Schnecken.

Die 18 sicher erkannten Arten dieser Thierclasse vertheilen sich sämmtlich auf Bewohner des Meeres. Es sind die Gattungen *Cerithium*, *Turbo*, *Natica*, *Buccinum?*, *Terebra*, *Conus*, *Rimella*, *Mitra*, *Voluta* und *Cypraea*, ein Gemisch von Schneckenformen, die kein klares Bild von dem Zustand des damaligen Meeres geben. Doch lässt die Gesammtheit den Charakter einer tropischen Fauna nicht verkennen und gibt das Vorkommen mehrerer Naticaformen aus der Gruppe *Ampullina*, sowie das Auftreten einer *Rimella* und einer *Voluta* aus der Gruppe *Volulithes* den deutlichsten Fingerzeig, dass wir es hier nur mit einer eocänen Ablagerung zu thun haben können. Andererseits dürfte aber ebenso zu betonen sein, dass eine überwiegende Zahl der gefundenen Arten, soweit sie sich eben mit lebenden Arten vergleichen liessen, ihre nächsten lebenden Vertreter in der Fauna der ostindischen Inseln haben.

Ordn. I. Prosobranchiata, Kiemenschnecken mit vor dem Herzen gelegenen Kiemen.

Sect. I. Holostomata, ganzmundige Kiemenschnecken.

Fam. I. Cerithiadae.

Ich kenne aus den tertiären Ablagerungen von Borneo nur Vertreter der Gattung *Cerithium*. Es wird übrigens auch (P. van Dijk, Bijdrag XIX, S. 147 in Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, Bnd. 15) vom Kapoeasfluss in West-Borneo die *Melania inquinata* als in den die Kohlenformation begleitenden Gesteinen vorkommend bezeichnet, doch habe ich mir dieselbe nicht zur Ansicht verschaffen können. Ihr Vorkommen oder das einer verwandten Melania-Art hat neben der weiteren Angabe, dass *Cyrena cuneiformis* an einem oberen Nebenfluss des Kapoeas, am Soengei Melawi, in gleichen Schichten vorgekommen sei, nichts Auffallendes, da ich weiter unten zeigen werde, dass auch die Kohlengesteine der Gegend von Pengaron reich an Süsswassermuscheln sind.

Digitized by Google

Gen. I. Cerithium Adanson 1757.

Diese in Eocänbildungen so häufige, hier das Maximum ihrer Arten- und Individuenzahl erreichende Gattung ist nur in zwei, noch dazu sehr fragmentär erhaltenen Formen vertreten.

1) Cerithium filocinctum n. sp. (Taf. I, Fig. 1 a—c.)

Char. Die nur in den drei letzten Umgängen erhaltene Schale ist unregelmässig kegelig-thurmförmig. Die Windungen sind schwach gewölbt und werden durch seichte Nähte geschieden; der letzte Umgang ist um die Hälfte höher als der vorletzte. Alle Windungen sind mit 3 stärkeren flachen Längskielen geziert, zwischen welche sich noch eine grössere Zahl von Spiralstreifen einschieben, die nach oben hin gewöhnlich feiner, in der Mitte, also zwischen dem obersten und zweiten und zwischen dem zweiten und dritten Längskiel, kräftiger, nach unten hin wieder schwächer und weniger zahlreich zu beobachten sind. Auf der letzten Windung treten dann noch nach unten vier, in gleichen Abständen stehende, auffallend stark vortretende, fadenförmige Längskiele hinzu. Die etwas an den letzten Umgang angedrückte eiförmige Mündung ist ungenügend erhalten.

Maasse. Höhe der 3 (allein erhaltenen) Windungen 0,033 Mtr.
Höhe des letzten Umgangs 0,022 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,018 Mtr.

Fundort. Im Nummulitenkalke (Etage γ), nur das abgebildete Stück. Eine ähnliche, freilich noch schlechter erhaltene Form — vielleicht dieselbe Species — findet sich in wahrscheinlich gleich alten Schichten der Tertiärformation von Sumatra.

Fossile Verwandte. Mit den von d'Archiac in seiner »Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, Paris 1854« aus Britisch-Ostindien beschriebenen und abgebildeten Cerithienformen finde ich keine nähere Verwandtschaft, höchstens könnte sich unsere Art einer knotenlosen Form des *Cer. rude* J. de C. Sow.? (daselbst Bnd. II, S. 299, Taf. 28, fig. 9—12) aus dem Grobkalk der Halakette nähern. Ebensowenig finde ich irgend Aehnlichkeit mit den von demselben Autor beschriebenen kolossalen Formen aus Kleinasien (Asie mineure, Description physique par P. de Tchihatcheff, Paléontologie, Paris 1866).

Bei Vergleichung mit Deshayes (Description des coquilles fossiles des environs de Paris, I. Aufl., Paris 1837) nähert es sich in der Sculptur dem *Cer. rugosum* Lmk. (daselbst, S. 371, Taf. 44, fig. 10 und 11) aus dem französischen Grobkalk, zu dessen Gruppe es gehören dürfte, ohne übrigens damit identisch zu sein. Von *Cer. rugosum* unterscheidet sich unsere Form hinreichend durch die zwischen die groben Längskiele eingestreuten zarteren Längsstreifen.

Lebende Verwandte. Sollte *Cer. rugosum* in der That der *Fastigiella carinata* Reeve von den Fidschi-Inseln so nahe stehen, wie Deshayes (Description des animaux sans vertèbres, II. Aufl., Paris 1866, Bnd. III, S. 146) behauptet, so wäre es nicht unwahrscheinlich, dass die oben beschriebene Art ebenfalls dieser kleinen Schneckengattung angehörte. Sie müsste in diesem Fall, worauf mich Herr Dr. W. Kobelt in Schwanheim aufmerksam machte, gleich dieser in die Gruppe der Fasciolarien gestellt werden (vergl. auch H. und A. Adams, Genera of the recent Moll., Bnd. I, London 1858, S. 155).

2) Cerithium sp. indet. (Taf. III, Fig. 26, natürliche Grösse.)

Char. Ein nur in $2^1/_2$ Windungen erhaltener grosser Steinkern mit verhältnissmässig rasch anwachsenden Umgängen. Die Schale war ziemlich niedrig kegelförmig, an den Seiten sanft gerundet, mit

Digitized by Google

abgeflachten Windungen, die an den Nähten schwach kielförmig vortraten. Der Mündungscanal war sehr schwach entwickelt, während sich nach unten die Mündungslippe verdickt auf den vorletzten Umgang gelegt haben muss. Von Sculptur ist keine Spur mehr zu erkennen.

Maasse. Höhe der $2^1/_2$ (allein erhaltenen) Windungen der Schale 0,063 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,042 Mtr.
Höhe der Steinausfüllung des letzten Umgangs 0,024 Mtr.
Grösste Breite derselben 0,039 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ) von Pengaron. Nur das abgebildete Exemplar.

Fossile Verwandte. Die von d'Archiac (Descript. d. anim. foss. de l'Inde, Taf. 28, fig. 14) abgebildete Art wächst rascher an und ist also mit unserer Form nicht zu identifiziren; auch *Cer. Tchihatcheffi* d'Arch. (Tchihatcheff, Voyage en Asie mineure, Paléontologie, Taf. 1, fig. 1 und 2 und Taf. 9, fig. 2 und 3), das, wenn auch grösser, in der Form der Windungen gut übereinstimmt, kann nicht näher damit verglichen werden, da unserer Art die beiden auffallenden, vorragenden Leisten auf der Spindel fehlen.

Lebende Verwandte. Bei der ungenügenden Erhaltung der Art ist eine Vergleichung mit lebenden Formen unmöglich.

Fam. II. Turbinaceae.

Von den Gattungen dieser im Eocän meist in reicher Formentwicklung auftretenden Familie wurde nur *Turbo* in wenig auffallenden Arten gefunden.

Gen. I. Turbo Linné 1758.

Die innere Perlmutterschicht ist bei den mangelhaft erhaltenen Exemplaren der zwei im Borneo-Eocän vorkommenden Arten dieser Gattung nicht mehr zu beobachten.

1. Turbo borneensis n. sp. (Taf. I, Fig. 3*a*—*c* und 4).

Char. Die gewölbte, flach-kegelförmige Schale hat ein etwas stumpfes Gewinde mit ziemlich spitz vortretendem Embryonalende. Die $5^1/_2$ Umgänge sind gewölbt und an der tief eingesenkten Naht etwas abgeflacht, so dass sie deutlich treppenförmig erscheinen. Die Sculptur besteht aus zahlreichen wenig erhabenen Längskielen, die nach der Mitte der Windung hin etwas weiter von einander abstehen. Die wenig deutlichen Anwachsrippchen scheinen etwas schief gestanden zu haben. Auch die Mündung scheint schief auf der letzten Windung aufgesessen zu haben; in wie weit ihre Ränder aber den Nabel verdeckten, lässt sich bei dem unvollkommenen Erhaltungszustand unserer Exemplare nicht mehr entscheiden.

Maasse. Höhe der ganzen Schale 0,025 Mtr.
Höhe des letzten Umgangs 0,015 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,029 Mtr.

Fundort. Vier nur zum Theil mit Schale erhaltene Stücke aus dem Nummulitenkalk (Etage γ) von Pengaron, ein schlecht erhaltener Kalkspathkern aus weichem Thon (vielleicht — der beiliegende Zettel ist wahrscheinlich verwechselt — zur Etage β gehörig); 7 Steinkerne aus der vermuthlich gleichaltrigen Tertiärbildung von Sumatra.

Fossile Verwandte. Von den bei d'Archiac (Descript. de l'Inde &c.) erwähnten Arten der Gattung *Turbo* ist *T. pendjabensis* d'Arch. (daselbst S. 292, Taf. 27, fig. 2) aus Mergelkalk vom Pendjab nicht

Digitized by Google

unähnlich, aber abgesehen davon, dass diesem jede Art von Sculptur fehlt, ist er auch an den Nähten viel weniger eingeschnürt als unsere Form. Der ebenfalls glatte, mehr kegelförmige und bedeutend kleinere *T. obliquus* Jenkins (Quarterly Journ. of the Geolog. Soc. of London, Bnd. 20, 1864, I, S. 59, Taf. 7, fig. 6) stammt aus höheren Tertiärschichten von Java. Unter den aus anderen Eocänablagerungen beschriebenen Turboformen habe ich nichts Analoges finden können.

Lebende Verwandte. Ebensowenig kenne ich lebende Vertreter dieser Art.

2. Turbo paucicingulatus n. sp. (Taf. I, Fig. 2*a*—*c*.)

Char. Von dem vorigen durch geringere Grösse, etwas kegelförmigeren Bau und durch die stark ausgeprägte und selbst auf dem Steinkern überall deutlich sichtbare Längssculptur und vor Allem durch das Auftreten einer deutlichen Quersculptur unterschieden. Die Schale ist mit verhältnissmässig nicht sehr zahlreichen, tief einschneidenden Längsfurchen geziert, die auf der Mitte der Umgänge bedeutend weiter aus einander treten und auf den stumpf erhöhten Zwischenräumen etwas schief gestellte längliche rauhe Körnchen, welche auf den einzelnen Kielen mit einander correspondiren, als Quersculptur tragen. Die Mündung ist nicht erhalten.

Maasse. Höhe der 1½ (allein erhaltenen) Windungen 0,0195 Mtr.
Höhe des letzten Umgangs 0,0125 Mtr.
Grösste Breite der (etwas zusammengedrückten) Schale 0,022 Mtr.

Fundort. Pengaron, 2 Exemplare in den Mergeln F und F_1 (Etage β).

Fossile Verwandte. Die Art dürfte, wenn man trotz ihrer schlechten Erhaltung einen Schluss wagen will, am ehesten in die Nähe des *T. squamulosus* Lmk. (Deshayes, Descript. d. coq. foss., Taf. 32, fig. 4—6 u. Anim. s. vert., Bnd. II, S. 892) aus dem unteren Grobkalk von Chaumont zu stellen sein, der sich übrigens schon dadurch von unserer Art unterscheidet, dass bei ihm die Längskiele in der Mitte der Umgänge sich nur schwach verbreitern.

Lebende Verwandte kann ich ebensowenig wie bei der vorigen Art bezeichnen.

Fam. III. Naticeae.

Nur die Gattung *Natica* ist fossil auf Borneo vertreten; *Sigaretus* ist mir nur aus jüngeren Tertiärschichten von der Insel Nias, westlich von Sumatra, in einer Art bekannt geworden, die sich von den aus eocänen Schichten beschriebenen und abgebildeten Arten dieser Gattung scharf unterscheidet, während dort, ähnlich wie in den Eocänschichten Sumatras selbst, auffallenderweise *Natica* gar nicht vertreten zu sein scheint.

Gen. I. Natica Adanson 1757.

Ich konnte von dieser Gattung 5 Arten mit Sicherheit unterscheiden, von denen eine wegen gar zu mangelhafter Erhaltung zweifelhaft bleiben musste. Die Untergattung *Ampullina* Lmk., die lebend nur noch durch die *Natica fluctuata* Sow. an den Philippinen vertreten ist, scheint auch unter diesen fossilen Arten von Borneo die dominirende zu sein. Wenigstens spricht die Andeutung eines offenen Nabels, das zum Theil hoch kegelförmige Gewinde und die weit geöffnete Mündung mit meist sichelförmig gekrümmter Spindel bei den meisten beobachteten Formen für diese das Eocän so bezeichnende Untergattung.

Digitized by Google

1) Natica (Ampullina) patulaeformis n. sp. (Taf. II, Fig. 8*a* und *b*).

Char. Die kugelförmige Schale besitzt einen Nabel und zeigt ein wenig vorragendes, stumpfes Embryonalende. Die wenigen (4) gleichmässig gewölbten, in der Mitte wenig abgeflachten Umgänge werden durch tiefe Nähte von einander getrennt. Die letzte Windung ist 4—5mal so hoch als die übrigen zusammengenommen, sehr geräumig und trägt eine schiefgestellte, grosse birnförmige Mündung, deren Unterrand deutlich stark verdickt, nach aussen hin aber scharf schneidig erscheint. Die Spindel ist stark bogig gekrümmt, während ein Kiel, der den Nabel umsäumt, nicht vorhanden ist. Spuren von Anwachsstreifen habe ich nicht beobachten können.

Maasse. Höhe der Gesammtschale 0,025 Mtr.
Höhe des letzten Umgangs 0,021 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,025 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), 4 Stücke; Nummulitenkalk der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac).

Fossile Verwandte. *Natica patula* Desh. (Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, Taf. 21, fig. 3 und 4, S. 169 und d'Archiac, Descript. d. l'Inde, Taf. 25, fig. 18, S. 281), die ich in zahlreichen Stücken des französischen Grobkalks aus der Senckenbergischen Sammlung vergleichen konnte, unterscheidet sich von unserer Art durch zahlreichere Umgänge, den deutlichen Kiel, der den Nabel umsäumt, und weit spitzeren Wirbel. Die Form aus Britisch-Ostindien, die d'Archiac mit einem Fragezeichen zur Deshayes'schen *N. patula* zieht u. a. o. a. O. Taf. 25, fig. 17 abbildet, steht unserer Art so nahe, dass ich sie mit derselben identifizire. *N. (Ampullina) incompleta* Zittel (Ob. Nummulitenform. in Ungarn, Sitz.-Ber. d. Wien. Akad., Bnd. 46, I., 1863, S. 378, Taf. 2, fig. 3), die ihr in der Totalform sehr ähnlich ist, besitzt ebenfalls zahlreichere Umgänge und eine auffallend verdickte Spindelschwiele.

Lebende Verwandte. Der einzige lebende Vertreter der Gruppe *Ampullina* Lmk., zu der *patulaeformis* wohl gehören dürfte, *N. fluctuata* Sow. hat keine besonders nahe Verwandtschaft zu dieser Form.

Bemerkungen. Ich habe dieser Art trotz ihrer ungenügenden Erhaltung einen neuen Namen gegeben, 1. um sie von *patula* Desh., mit der sie manche Aehnlichkeit besitzt, und die sich fraglich nach d'Archiac auch in britisch-indischem Eocän gefunden haben soll, zu unterscheiden, und 2. weil sie für Indien besonders häufig und charakteristisch zu sein scheint. Wie sie sich aber in ihrer Verwandtschaft zu den zahlreichen bis jetzt beschriebenen Arten des Eocän verhält, kann endgültig erst dann entschieden werden, wenn Exemplare gefunden worden sind, bei denen die Form des Nabels deutlicher erkennbar ist, als bei unseren Stücken.

2) Natica (Ampullina) sigaretina Lmk. sp. (Taf. II, Fig. 9*a*—*c*).

Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 170, Taf. 21, fig. 5 u. 6.
d'Archiac, Descript. d. anim. foss. de l'Inde, S. 281, Taf. 25, fig. 19.
L. Bellardi, Catalog. rag. dei foss. numm. d'Egitto in Mem. di Torino, Ser. II, Bnd. 15, 1855, S. 175.
Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 63.
d'Archiac, Descript. de l'Asie min., Paléontol., S. 123.

Zu dieser in allen Eocänablagerungen vom Alter des Calcaire grossier und der Sables moyens, d. h. in der mittleren Partie des Eocäns der asiatisch-europäischen Nummulitenzone, gleich häufigen Schneckenart scheint ein unausgewachsenes Stück aus Kalkmergel von Pengaron zu gehören. Die Zahl der Windungen (5),

Digitized by Google

die tief eingesenkten Nähte und die weite Verbreitung dieser Species in Asien, so in Britisch-Ostindien und bei Brassanpony in Kleinasien, lassen mir die Bestimmung ziemlich sicher erscheinen. Exemplare der typischen *N. sigaretina* Lmk. sp. von Grignon, die ich aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte, zeigen keine irgend nennenswerthen Unterschiede.

Maasse. Gesammthöhe der Schale 0,018 Mtr.
Höhe der letzten Windung 0,014 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,019 Mtr.

Fundort. Aus weichem Kalkmergel der Gruppe β (?) von Pengaron, nur das abgebildete Stück; verbreitet in verschiedenen Tertiärschichten Britisch-Ostindiens (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Auch mit der von d'Archiac (Descript. de l'Inde, S. 281, Taf. 25, fig. 19) fraglich als *sigaretina* Desh. abgebildeten Art stimmt unser Exemplar gut überein. Ich zweifle nicht daran, dass die britisch-ostindische Art ebenfalls zu *sigaretina* gehört.

Lebende Verwandte. Unter den lebenden Naticaformen lässt sich auch diese Art nur mit *Natica fluctuata* Sow. vergleichen.

3) Natica (Ampullina) Flemingi d'Arch. (Taf. I, Fig. 5, 6*a* u. *b* und 7*a* u. *b*.)

d'Archiac, Descript. d. anim. foss. de l'Inde, S. 284, Taf. 26, fig. 3.

Unsere Exemplare sind durch Gebirgsdruck sehr abgeflacht und dadurch im Allgemeinen auf den ersten Blick der Abbildung bei d'Archiac nicht gerade sehr ähnlich. Der verdeckte Nabel aber, den auch unsere Stücke von Borneo sehr schön zeigen, beweist eine so nahe Verwandtschaft, dass ich nicht anstehe, unsere Art mit der britisch-ostindischen zu identifiziren, zugleich aber auch darauf aufmerksam zu machen, dass *N. parisiensis* d'O. (Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 175, Taf. 21, fig. 11 und 12 = *mutabilis* Desh. und Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 66) aus französischem und britisch-ostindischem Eocän schon des offenen Nabels wegen in keiner Weise mit unserer Art in nähere Beziehung gebracht werden darf.

Maasse: Höhe der 4 (allein erhaltenen) letzten Windungen 0,033 Mtr.
Höhe des letzten Umgangs 0,0215 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), 3 Exemplare; grauer sandiger Kalk vom Salt-range im Pendjab (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Sehen wir von *N. longispira* Leym. (d'Archiac, a. o. a. O., Taf. 25, fig. 24) aus britisch-ostindischem und von *N. bazarcoiensis* d'Arch. (Tchihatcheff &c., Descript. de l'Asie min., S. 120, Taf. 2, fig. 5) aus kleinasiatischem Eocän ab, bei denen beiden der Nabel nicht genügend erhalten ist, um eine nähere Verwandtschaft zu documentiren, so sind es *N. acuminata* Desh. (Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 139, Taf. 17, fig. 9 u. 10 und Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 79) aus dem Grobkalk des Pariser Beckens und *N. suessoniensis* d'O. (Deshayes, Coq. foss., Taf. 21, fig. 1 u. 2 und Anim. s. vert., S. 76) aus den Sables inférieurs, in deren unmittelbare Nähe diese Art zu stellen sein dürfte.

Lebende Verwandte dieser Gruppe fehlen, wie Deshayes (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 79) bereits angegeben hat.

Bemerkung. Diese fossile Art darf nicht mit der jetzt noch im Philippinenarchipel lebend vorkommenden *N.* (*Mamma*) *Flemingiana* Récluz (H. u. A. Adams, Gen. of rec. Moll., Bnd. I, S. 211) verwechselt werden.

Digitized by Google

4) Natica (Ampullina) spirata Lmk. sp. (Taf. II, Fig. 10).

Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 138, Taf. 16, fig. 10 u. 11 (unter *Ampullaria*).
Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 78.

Ich ziehe zu dieser dem Grobkalk eigenthümlichen Art einen 5 Windungen zählenden Steinkern mit abgebrochenem Embryonalende, der in allen Einzelnheiten aufs Vollständigste mit einer sehr hoch gethürmten Varietät von *N. spirata* Lmk. sp. aus Grignon übereinstimmt, die sich in der Sammlung des Senckenbergischen Museums befindet.

Maasse: Höhe der (erhaltenen) Umgänge 0,0145 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,0125 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), nur das abgebildete Stück (von derselben Beschaffenheit wie der Kalkspathkern von *Turbo borneensis* m., den ich wegen der dabei befindlichen Etiquette als fraglich zu »aus weichem Thon der Gruppe β« stellen musste).

Fossile Verwandte. Das schlanke kegelförmige Gewinde zeigt einen deutlichen Kiel unterhalb der Naht und kann daher mit der im Uebrigen nicht unähnlichen *N. Rouaulti* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 283, Taf. 25, fig. 22 u. 23) aus Britisch-Ostindien nicht wohl verwechselt werden.

Lebende Verwandte. Aehnliche lebende Arten sind nicht bekannt.

5) Natica sp. indet.

Ein kleiner schlecht erhaltener Steinkern, dem die obersten Windungen fehlen, aus eisenschüssigem Thonstein (Etage α) von Pengaron, der sich auf keine der beschriebenen Arten zurückführen lässt, zeigt, dass noch eine weitere Naticaart in dem Borneo-Eocän vorkommt. Die äusserst mangelhafte Erhaltung gestattet keine weitere Vergleichung, doch scheint mir die Bemerkung nicht überflüssig, dass die Art wohl kaum der Untergattung *Ampullina* zuzurechnen sein dürfte.

Sect. II. Siphonostomata, canalmundige Kiemenschnecken.

Fam. I. Strombidae.

Diese für die Eocänschichten so charakteristische Familie ist bis jetzt nur in einer einzigen Art in dem Eocän von Borneo vorgekommen.

Gen. I. Rimella Agassiz.

Ich stelle den gleich zu beschreibenden unbedeutenden Rest, der mir in die nächste Nähe der *Rostellaria fissurella* Lmk. zu gehören scheint, zu einer noch in zwei lebenden Formen im indischen Archipel vorkommenden Schneckengattung, welche die meisten neueren Autoren nur als Untergattung von *Rostellaria* gelten lassen wollen.

1) Rimella iniquicostata n. sp. (Taf. II, fig. 15.)

Char. Die beiden wahrscheinlich letzten Umgänge zeigen so deutlich in ihrer Sculptur den Charakter einer *Rimella*, indem sowohl die feine Längsstreifung als auch die ziemlich scharf hervortretenden Querwülste, die auf dem letzten Umgang an Zahl rasch abnehmen, auftreten, dass ein Irrthum in Bezug auf die Gattung unwahrscheinlich ist. Von den Windungen zeigt der vorletzte 8 erhaltene Querwülste, welchen nur 5 solche auf dem letzten Umgang entsprechen, eine Zahl, welche nur auf jüngeren Windungen von *Rostellaria fissurella* Lmk.

Digitized by Google

aus dem französischen Grobkalk zu beobachten ist, was mich veranlasst, trotz der fragmentären Erhaltung unseres einzigen Exemplars der Art einen neuen Namen zu geben.

Maasse. Höhe der (beiden erhaltenen) Windungen 0,016 Mtr.
Höhe des (vermuthlich) letzten Umgangs (soweit erhalten) 0,01 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,0135 Mtr.

Fundort. Aus nummulitenführendem Kalkmergel (Gruppe γ), nur ein Exemplar.

Fossile Verwandte. Die Beziehungen zu *Rimella fissurella* Lmk. sp. (Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 622, Taf. 83, fig. 2—4 und Taf. 84, fig. 5 u. 6, sowie Descript. d. anim. s. vert. Bnd. III, S. 458) sind oben schon erwähnt worden. Unter den von d'Archiac in Descript. de l'Inde, S. 312 u. f. beschriebenen und Taf. 30 abgebildeten fossilen Rimellaformen Britisch-Ostindiens finde ich dagegen keine näheren Verwandten und auch *R. subfusoides* d'Arch. sp. var. (Descript. de l'Asie min., Pal., S. 110, Taf. 4, fig. 9) aus kleinasiatischem Eocän entfernt sich schon durch die auf den Einzelumgängen sich jedesmal gleichmässig entsprechenden Querwülste.

Lebende Verwandte. Die beiden lebenden Rimellaarten des indischen Archipels standen mir zum Vergleiche leider nicht zu Gebote.

Fam. II. Muricidae.

Die schon in den Eocänschichten durch Formenreichthum ausgezeichnete Familie tritt in der Tertiärformation von Borneo nur in zwei Formen auf, von denen ich eine fragliche Art der Gattung *Buccinum*, die andere der Gattung *Terebra* zugetheilt habe. Auch im Eocän von Sumatra spielt diese Familie nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Gen. I. Buccinum Lmk.

Ob der einzige vorliegende Steinkern, den ich zu *Buccinum* gestellt habe, zu einer brakischen oder zu einer meerischen Art dieser Gattung gehört, ja ob er überhaupt der Gattung *Buccinum* zugerechnet werden darf, muss unentschieden bleiben, bis sich besser erhaltene Exemplare dieser Form gefunden haben.

1. ? Buccinum pengaronense n. sp. (Taf. II, Fig. 11a u. b.)

Char. Der schlecht erhaltene Steinkern besteht aus 4 regelmässig anwachsenden, etwas abgeplatteten Windungen; die Spitze fehlt. Die Nähte sind tief eingeschnitten. Die langovale Mündung scheint nicht sehr schief auf dem letzten Umgang, dessen Höhe etwa zwei Drittel der ganzen Schale beträgt, gestanden zu haben. Von Sculptur ist keine Spur zu erkennen.

Maasse. Höhe der 4 (allein erhaltenen) Windungen 0,028 Mtr.
Höhe der letzten Windung 0,0205 Mtr.
Grösste Schalenbreite 0,0195 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ) von Pengaron, nur das abgebildete Stück. Eine sehr nahe stehende, vielleicht sogar identische, nur etwas kleinere Form kommt auch ziemlich häufig in der Eocänformation von Sumatra vor.

Fossile und lebende Verwandte. Vergleiche mit fossilen oder lebenden analogen Arten sind wegen ungenügender Erhaltung der Art nicht gut anzustellen. Nur beiläufig will ich erwähnen, dass sie in der Totalform und besonders in dem Mangel einer auffallenden Sculptur manche Aehnlichkeit mit *Bucc.*

Digitized by Google

jelalpoorense d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 321, Taf. 31, fig. 15) aus grauem späthigem Kalk von Jelalpoor im Pendjab hat, dessen Gewinde aber etwas kürzer ist und dessen letzter Umgang auffallend viel bauchiger erscheint. Uebrigens dünkt mir auch bei dieser Art die Einreihung in die Gattung *Buccinum* gerade so zweifelhaft wie bei unserer Form.

Gen. II. Terebra Adanson.

Trotzdem dass Deshayes (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 514) sagt: »M. d'Archiac, dans ses fossiles de l'Inde, a également introduit dans le genre des espèces qui ne lui appartiennent pas; il en résulte que la période éocène est très-pauvre en Terebra«, was ich gern unterschreiben will, glaube ich doch, dass das vorliegende Bruchstück nirgends besser als bei besagter Gattung untergebracht werden kann. Die lebenden Arten der Gattung *Terebra* gehören fast ausschliesslich den Tropen und vorzugsweise den indischen Meeren an.

1. Terebra bifilifera n. sp. (Taf. II, Fig. 12.)

Char. Nur die zwei letzten Umgänge einer schlanken, etwas gewölbten, an der Basis einen stumpfen Kiel tragenden Art sind erhalten. Die Naht ist stark eingesenkt und über und unter derselben befand sich ein deutlich abgesetzter, fadenartiger Längskiel, so dass jede Windung mit Ausnahme der letzten, wo sich der untere Kiel — wie aus der Zeichnung ersichtlich — etwas abgeschwächt hat, oben und unten einen vortretenden Kiel besessen haben wird. Der rechte Mundrand der etwas schief auf dem letzten Umgang stehenden Mündung macht in Folge des Kiels nahezu einen rechten Winkel.

Maasse. Höhe des letzten Umgangs etwa 0,011 Mtr.
Grösste Breite desselben 0,0145 Mtr.

Fundort. Mergel F und F_1 (Etage β), mit *Turbo paucicingulatus* m. von Pengaron, nur das abgebildete Bruchstück.

Fossile Verwandte. Mit der einzigen im Pariser Eocän vorkommenden Art *Terebra plicatula* Lmk. (Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. II, S. 660, Taf. 87, fig. 25 u. 26 und Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 514) hat unsere Form keine nähere Verwandtschaft; ebensowenig mit den von d'Archiac (Descript. de l'Inde, S. 321, Taf. 31. fig. 17 u. 18) fälschlich zu *Terebra* gestellten britisch-ostindischen Formen. Die von Lea und Conrad aus nordamerikanischem Eocän beschriebenen Arten kenne ich nicht. Sämmtliche miocäne und pliocäne Species der Sammlung des Senckenbergischen Instituts bieten keinen Anhaltspunkt zu näherer Vergleichung.

Lebende Verwandte. Auch keine einzige der in den Senckenbergischen Sammlungen aufgestellten lebenden Arten der Gattung *Terebra* zeigt einen analogen Längskiel oberhalb der Naht.

Fam. III. Conidae.

Auffallenderweise findet sich nur die Gattung *Conus* in den Eocänablagerungen Borneo's, während die in Tertiärablagerungen Europa's so überaus reich vertretene Gattung *Pleurotoma* und ihre Verwandten aus Tertiärbildungen Asiens bis jetzt nur in einer einzigen Art aus der Halakette in Britisch-Ostindien beschrieben zu sein scheint.

Gen. I. Conus Linné.

Die Arten dieser wesentlich tropischen Gattung sind ächte Küstenbewohner. Nur eine Art fand sich in den eocänen Ablagerungen von Borneo, eine zweite grössere Form scheint für die gleichen Schichten von

Digitized by Google

Sumatra charakteristisch zu sein. Im Miocän der Insel Nias, im Westen von Sumatra, habe ich einen Vertreter der Gruppe *Hermes* Montf., verwandt dem *Conus australis* Chemn. von China kennen gelernt. Ausserdem besitze ich aus niederländisch-indischem Tertiär noch den *C. striatellus* Jenkins (Quart. Journ. of the geol. Soc. of London, Bnd. 20, 1864, S. 54, Taf. 7. fig. 3) vom Mount Séla auf Java, den mir nebst einem Dutzend anderer, z. Th. unbeschriebener Arten von dort, Herr Professor Dr. A. von Koenen in Marburg gütigst überliess. Die Benutzung der schönen von Verbeek auf Sumatra gesammelten Suite von Eocänversteinerungen, Eigenthum des Königl. mineralogischen Museums in Dresden, verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Hofrath Professor Dr. H. Br. Geinitz daselbst, dem ich auch hier speciell meinen Dank für die grosse Erleichterung meiner Arbeit auszusprechen nicht versäumen will. Die von Verbeek auf der Insel Nias gesammelten jungtertiären Versteinerungen befinden sich in meiner Hand.

1. Conus gracilispira n. sp. (Taf. II, Fig. 13 und 14a u. b.)

Char. Die aus wenigstens 7 vollkommen flachen Umgängen bestehende, an der Spitze leider in beiden zu Gebote stehenden Stücken abgeschliffene Schale ist ausserordentlich schlank und wächst nur sehr allmälig an Breite zu, so dass sich der grösste Durchmesser zur Höhe des letzten Umgangs nahezu wie 1 : 3 verhält. Die Quersculptur besteht aus mehr oder weniger deutlichen, zu Bündeln vereinigten Anwachsstreifen, die Längssculptur aus eingegrabenen, nach unten zu näher und näher an einander tretenden Längslinien, die übrigens erst im zweiten Drittel der Schale zum Vorschein kommen. Die ausserordentlich enge Mündung hat einen bogigen scharfen Saum.

Maasse. Höhe der letzten Windung 0,0245 Mtr.
Breite derselben 0,0095 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) und Krebsmergel (Etage β) von Pengaron, nur je ein Stück.

Fossile Verwandte. Keine der zahlreichen von Goldfuss, Deshayes, Bellardi, Edwards, d'Archiac u. A. aus dem Eocän beschriebenen Conusarten ist annähernd so schlank wie unsre Form. Nur *Conus antediluvianus* Brug. (vergl. Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-B., 1856, S. 38, Taf. 5, fig. 2) aus norddeutschem, österreichischem und italienischem Miocän macht darin eine Ausnahme, gehört aber des hohen Gewindes wegen wohl kaum in die nächste Verwandtschaft der eben beschriebenen Art.

Lebende Verwandte. Ich wüsste von ähnlichen lebenden Arten nur den *Conus* (*Lithoconus*) *emaciatus* Reeve von den Fidschi-Inseln, den ich in der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte, anzuführen, der aber ebenfalls nicht so schlank ist, als die fossile Form aus der Eocänformation von Borneo.

Fam. IV. Volutacea.

Diese im Eocän wie in der lebenden Fauna überaus reich vertretene Familie, die fast ausschliesslich tropische Arten aufzuweisen hat, ist auch im Eocän von Borneo durch die Gattungen *Voluta* und *Mitra* repräsentirt.

Gen. I. Voluta Linné.

Zwei Arten dieser Gattung sind mir aus dem Tertiär von Borneo bekannt geworden, von denen die eine zu fragmentär erhalten ist, als dass sich Folgerungen an sie knüpfen liessen, von welchen die andere

Digitized by Google

aber dadurch eine besondere Bedeutung gewinnt, dass sie in eine Gruppe gehört, die bis auf eine noch fragliche lebende Art für die eocänen Schichten charakteristisch genannt werden darf.

1. Voluta (Volutilithes) Barrandei Desh. (Taf. III, Fig. 21 und 22a u. b.)

Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 587, Taf. 102, fig. 1 u. 2.
Volutae teelaensis d'Arch. nach Verbeek in lit.

Char. Die allein erhaltenen beiden letzten Umgänge zeigen eine schlanke, aus etwas abgeflachten Windungen gebaute Art, mit schwach treppenförmiger Naht, die von zwei Kielen, einem sehr schwach hervortretenden und einem stärkeren, in gleichem Abstand von dem ersten wie jener von der Naht entfernten, stumpfen Kiel umgeben wird. Scharfe, dachig hervortretende Falten, auf dem letzten Umgang 12—13, die an den oben genannten Längskielen stumpfe Knoten bilden, bewirken die Quersculptur der Schale, während etwas mehr als 12 in gleiche Abstände gestellte nach unten stärker werdende, schwach erhöhte Kielbänder unterhalb der beiden obengenannten Kiele, die Längssculptur bilden und in regelmässiger Weise die Querfalten kreuzen. Die Mündung ist halbelliptisch; die Spindelfalten sind der schlechten Erhaltung der Exemplare wegen nicht zu beobachten.

Maasse. Höhe der beiden letzten (allein erhaltenen) Windungen 0,0225 Mtr.
Höhe des letzten (unten etwas abgestossenen) Umgangs 0,02 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,015 Mtr.

Fundort. Krebsmergel (Etage β) von Pengaron; nur ein besser erhaltenes Stück und mehrere Bruchstücke.

Fossile Verwandte. Von der zur Gruppe der *Vol. cithara* Lmk. (*Volutilithes* Swainson) gehörigen, aus den Sables moyens des Pariser Beckens stammenden *Vol. Barrandei* Desh. scheint mir die vorliegende Art aus dem Eocän von Borneo nach genauer Vergleichung vielleicht nur durch ihre grössere Schärfe der Querleisten unterschieden. Von englischen Eocänarten möchte *Vol. suspensa* Sol. (Edwards, Eoc. Moll., 1854, S. 158, Taf. 20, fig. 4) eine nah verwandte Art sein. Uebrigens hat d'Archiac weder aus britisch-ostindischem, noch aus kleinasiatischem Tertiär besonders nah vergleichbare Arten beschrieben.

Auch mit der Gattung *Harpa* Rumph. bietet diese Form in Folge der scharfen Querrippen manche Aehnlichkeit — und ich musste sie beachten, weil leider die Spindel durch Gesteinsmasse verdeckt ist — doch kenne ich keine fossile oder lebende Art dieser Gattung, die eine ähnlich scharf ausgeprägte Längssculptur besässe.

Lebende Verwandte. Der einzige lebende Vertreter der Gruppe *Volutilithes* ist nach Sandberger (Konchyl. d. Mainz. Tert.-Beckens, Wiesbaden 1863, S. 247) *Vol. abyssicola* Ad. & Reeve (Zool. Voy. Samarang, Taf. 7, fig. 6) vom Cap der guten Hoffnung, den eocänen *Vol. digitalina*, *ambigua* und *crenulata* selbst so ähnlich, dass man ohne eigene Ansicht des Stückes, welches »aus einem Lager von todten Muscheln und Eisenstein« in sehr grosser Tiefe gefischt worden ist, selbst zweifeln könnte, ob es nicht aus einem tertiären Gesteine stamme.

2. Voluta sp. indet. (Taf. III, Fig. 20.)

Es ist von dieser ziemlich grossen Art leider nur ein Bruchstück, wahrscheinlich der letzten Windung erhalten, welche sich schon durch die Sculptur hinreichend von der eben beschriebenen Art unterscheidet. Die Quersculptur besteht auf diesem Umgang nämlich aus wenig tiefen Falten, die nur etwa bis auf ein

Digitized by Google

Viertel der Schalenhöhle herunterreichen, während die Längssculptur aus sehr zahlreichen, unregelmässig, bald einander näher, bald von einander weiter gerückten, tief eingegrabenen Längslinien besteht.

Maasse. Höhe des Bruchstücks 0,0265 Mtr.
Breite desselben 0,0175 Mtr.

Fundort. Nummulitenführender Kalkmergel (Etage γ); nur das abgebildete Bruchstück.

Fossile und lebende Verwandte. Vergleiche sind wegen der höchst fragmentären Erhaltung nicht durchführbar; doch dürfte die Art ebenfalls der Gruppe *Volutilithes* Swainson angehört haben.

Gen. II. Mitra Lamarck. 1801.

Diese Gattung kommt in zahlreichen, zum Theil recht ansehnlich grossen Arten in tropischen Meeren und fossil häufiger erst in Eocän- und Miocänschichten vor; das Oligocän hat nur wenige kleine Arten aufzuweisen. Von ihrer Lebensweise ist zu bemerken, dass die meisten Arten in bedeutenden Meerestiefen leben.

1. Mitra aequiplicata n. sp. (Taf. II, Fig. 16, 17, 18 und 19.)

Char. Die spindelförmige Schale besteht aus 6 Umgängen, welche ein stumpf kegelförmiges Gewinde bilden, mit spitzem Embryonalende. Die Windungen sind schwach gewölbt, an der schmalen Naht schwach abgeplattet und mit nach unten weiter von einander abstehenden Längsstreifen, die nach unten hin auch in ihren Zwischenräumen noch feinere Längslinien aufnehmen, geziert. Der letzte Umgang, welcher fast dreimal so hoch ist als die übrigen zusammengenommen, zählt wohl 17 solcher von den oben beschriebenen vertieften Linien eingefasster breiter Längsbänder, von denen das oberste, etwas erhöhter als die andern, einen schwach vortretenden Kiel um die abgeplattete Nahtregion bildet. Die Quersculptur wird durch Anwachsstreifen erzeugt, die in ziemlich regelmässigen Intervallen etwas vortretend, die spiralen Längsleisten durchschneiden. Die schmale, halbelliptische, innen mit einer der Zahl der äusseren Längsleisten entsprechenden Anzahl von schwachen Längsrippen versehene Mündung läuft in einen kurzen, schmalen Canal aus; ihr rechter Rand ist scharf, in der Mitte sanft bogig vorgezogen; die Spindel trägt 4 gleichstarke und in gleiche Abstände gestellte, sehr schief herabsteigende Falten.

Maasse. Höhe der Gesammtschale 0,023 Mtr.
Höhe der letzten Windung 0,0175 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,0125 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α), 2 Exemplare; Miliolidenführender Mergel, bezeichnet »F und F_1« (Etage β), ebenfalls 2 Stücke.

Fossile Verwandte. Besonders nahe stehenden Arten aus europäischem oder indischem Eocän bin ich nicht begegnet. *Mitra olivula* Baud. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. III, S. 573 bis, Taf. 103, fig. 28—30) aus dem Grobkalk des Pariser Beckens besitzt zwar eine ähnliche Quersculptur und Faltenbildung, aber die eigenthümliche Entwickelung des rechten Mundrandes lässt eine nähere Verwandtschaft mit unserer Art nicht wahrscheinlich erscheinen. Näher steht ihr vielleicht schon die wenig kleinere, mit schlankerer Spira versehene *Mitra scabra* Sow. (Edwards, Eoc. Moll., S. 181, Taf. 24, fig. 6) aus den Bartonthonen Englands, die aber ebenfalls durch die Form ihrer Aussenlippe eine besonders nahe Verwandtschaft ausschliesst. Was die Tertiärschichten Britisch-Ostindiens anlangt, so hat *Voluta teelaensis* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 328. Taf. 31. fig. 28) in Form, Grösse und Sculptur manches Aehnliche, doch scheint

Digitized by Google

mir dieselbe eine ächte *Voluta* aus der Gruppe *Volutilithes* zu sein, und auch die deutlichere Quersculptur und der viel stärkere Längsstreif unterhalb der Naht sprechen gegen eine nähere Verwandtschaft mit unserer Art.

Lebende Verwandte. Unter den zahlreichen lebenden Arten der Gattung *Mitra*, welche ich vergleichen konnte, erinnert unsere Form noch am meisten an *Mitra peregra* Reeve aus der Untergattung *Chrysame* H. & A. Adams, die mir in der Senckenbergischen Sammlung in Exemplaren von den Philippinen zu Gebote stand. Bei dieser Species sind aber, wie bei den meisten lebenden Mitren, die oberen Spindelfalten viel stärker entwickelt, als die unteren, und es tritt ausserdem noch eine zierliche Quersculptur innerhalb der Längsriefen der Schale auf, Charaktere, welche beide an unserer Art nicht zu beobachten sind.

Fam. V. Cypraeacea.

Aus dieser in den jetzigen Meeren durch Hunderte von Arten vertretenen Familie ist nur die Gattung *Cypraea* in den Eocänablagerungen von Borneo vertreten.

Gen. I. Cypraea Linné.

Diese Gattung scheint in den indischen Tertiärablagerungen sehr verbreitet zu sein. Ich kenne sie in zwei Arten aus dem Eocän von Borneo, drei weitere Species liegen mir aus den Eocänablagerungen von Sumatra vor, von denen eine der grösseren fossilen Art von Borneo sehr nahe steht, eine Art endlich lieferten in mehreren Exemplaren die jüngeren Tertiärschichten der Insel Nias. Die von d'Archiac beschriebenen britisch-ostindischen Cypraeenformen und seine Ovulaarten, die z. Th. wohl nur jugendliche Stücke von *Cypraea* sein dürften, kenne ich nur aus den Abbildungen in seiner Description de l'Inde.

1. Cypraea angygyra n. sp. (Taf. III, Fig. 24a u. b.)

Char. Die etwas breitgedrückte, regelmässig elliptische, unten etwas zugespitzte Schale trägt oben eine schwach trichterförmige Vertiefung, in der das verdeckte Gewinde ruht, und rührt jedenfalls von einem noch nicht vollständig erwachsenen Stücke her. Die flach sichelförmige Mündung ist oben haardünn und wird nach unten mehr und mehr breiter. Die äussere, flach ausgebreitete, am Rande etwas scharfe Lippe trägt unten in zwei Drittel ihrer ganzen Höhe ca. 14 etwas tief liegende, gleichbreite, schwach angedeutete Querfalten, während die unten stark ausgerandete innere Lippe an ihrem unteren Theile wenigstens 5 nach unten stärker vortretende kräftige Querfalten zeigt.

Maasse. Höhe der Schale 0,0395 Mtr.
Grösste Breite der Schale 0,03 Mtr.
Tiefe derselben 0,021 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ) von Pengaron, nur das abgebildete Exemplar.

Fossile Verwandte. Abgesehen von einer neuen verwandten Art aus sumatranischem Eocän möchte unter den von d'Archiac aus Britisch-Ostindien beschriebenen Formen *Ovula ellipsoides* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 330, Taf. 33, fig. 6—8) aus Nummulitenkalk von der Halakette als ähnlich anzuführen sein, die vielleicht nur infolge schlechter Erhaltung keine Falten in der Mündung erkennen lässt, sich übrigens noch durch ein deutlicher entwickeltes Gewinde, wie es ja auch vielen jugendlichen Cypraeen zukommt, unterscheiden lässt. Wahrscheinlich ist noch *Cypraea oviformis* Sow. (Edwards, Eoc. Moll., S. 128, Taf. 16, fig. 1) aus englischem Eocän in die Nähe unserer Art zu stellen. Eine *Cypr. amygdalum* Brocchi

Digitized by Google

von Altavilla, die ich aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte, entfernt sich trotz der ähnlichen Totalform schon weiter von der in Rede stehenden Species.

Lebende Verwandte. Von lebenden Formen kenne ich nur eine mit *Cypraea hiberna* Born. von den Fidschi-Inseln bezeichnete Art der Senckenbergischen Sammlung, die sich einigermaassen mit dieser Art vergleichen liesse. Der ausnehmend schmale, aber scharfe obere Theil des rechten Mundrandes und das nicht ganz verdeckte Gewinde lassen übrigens — wie schon oben angedeutet — vermuthen, dass wir es hier mit einer jüngeren, in ihren Mundrändern noch nicht ganz entwickelten Form von *Cypraea* zu thun haben, deren Vergleichung mit lebenden Stücken wegen des auffallenden Mangels an jugendlichen Exemplaren dieser Gattung in den meisten Sammlungen seine besondere Schwierigkeiten hat.

2. Cypraea paniculus n. sp. (Taf. III, Fig. 23a—c.)

Char. Die breit herzförmige Schale ist oben und unten etwas abgeplattet mit deutlich eingesenkter, schwach sichelförmiger, etwa die Mitte der Schale einnehmender Mündung. Wohl 3 bis 4 kaum hervorragende Jugendwindungen sind in einer Vertiefung am oberen Ende der Schale erkennbar, doch dürfte der sie überlagernde Callus beim Herausschlagen des Steinkerns abgebrochen sein, und die Schale für gewöhnlich im Alter die Embryonalwindungen verdeckt getragen haben. Die Mündung ist sehr schmal, überall gleichbreit, und der rechte Mundrand ragt oben in Gestalt einer stumpfen Spitze hervor. Zähnelung ist weder auf dem Spindel-, noch auf dem äusseren Mundrand mehr erkennbar.

Maasse. Höhe der ganzen Schale 0,0245 Mtr.
Grösste Breite derselben 0,021 Mtr.
Tiefe der Schale 0,0135 Mtr.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), mit der vorigen; ein Exemplar.

Fossile Verwandte. Weder mit den von d'Archiac beschriebenen Cypraeen aus Britisch-Ostindien, noch mit den von Bellardi, Deshayes, Edwards u. A. beschriebenen Arten aus europäischen oder nordafrikanischen Eocänablagerungen lässt sich die vorliegende Art näher vergleichen.

Lebende Verwandte. Unter lebenden Formen sind mir nur *Cypraea caput serpentis* Lmk. *tessellata* Gray und *annulata* L. (Gruppe *Aricia* Gray) aus dem indischen Ocean aufgestossen, welche ich aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte, und die einige Aehnlichkeit mit der in Rede stehenden fossilen Species besitzen.

Cl. II. Pelekypoda, Muscheln.

Bei weitem zahlreicher als die Schnecken ist die Classe der Muscheln in den eocänen Ablagerungen von Borneo vertreten. Werfen wir im Voraus einen Blick auf die vorliegenden Gattungen — *Teredo, Teredina, Psammosolen, Siliqua, Panopaea, Corbula, Anatina, Tellina, Cytherea, Sunetta, Venus, Cypricardia, Cardium, ? Corbis, Lucina, Cardita, Nucula, Arca, Aricula, ? Lima, Pecten, Spondylus* und *Ostrea* — so müssen wir uns gestehen, dass hier eine reiche Auswahl charakteristischer meerischer Formen vertreten ist; aber auch ein reiner Süsswassertypus, repräsentirt durch riesige Cyrenaformen, fehlt nicht in der untersten Etage, den Pechkohlen und den sie begleitenden Thonsteinen. Auch hier gilt, was ich in der Einleitung zu

Digitized by Google

der Classe der Schnecken angedeutet habe: es zeigen sich sowohl Vertreter der Küste als auch Thiere, welche in tiefer See zu leben gewohnt sind, was zum nicht geringen Theil wohl aus dem Umstand zu erklären sein dürfte, dass im Laufe der Zeit, während welcher sich die drei angenommenen Etagen abgesetzt haben, der Wechsel der Tiefenverhältnisse und des Untergrundes häufig geschwankt haben wird. Genauere Nachweise — soweit möglich — sollen in einem eignen Capitel, das dem III. Theile beigefügt werden soll, unter »Schlussfolgerungen aus den paläontologischen Untersuchungen« gegeben werden.

Ordn. I. Sinupallialia, Röhrenmuscheln mit Mantelbucht.

Sect. I. Siphonida, Röhrenmuscheln.

Fam. I. Pholadidae.

Von den sechs von Deshayes zu dieser Familie gestellten Gattungen finden sich Vertreter von zweien, nämlich von *Teredo* und von *Teredina* im Eocän von Borneo. Von besonderem Interesse ist das Auftreten dieser letzteren Gattung, da dieselbe bis jetzt ausschliesslich in eocänen Bildungen aufgefunden worden ist.

Gen. I. Teredo Linné.

Es liegen nur Röhrenfragmente mit undeutlichen Schalenabdrücken einer Art vor, die dieser Gattung angehören dürfte. Die vom Jura an in vereinzelten Formen vorkommende Gattung erreicht im Eocän ihren ersten Höhepunkt an Arten, ist in jüngeren Tertiärbildungen nur sehr dürftig entwickelt und findet sich erst in der Jetztzeit wieder in etwa zwei Dutzend Arten vertreten.

1) Teredo striolatus n. sp. (Taf. IV, Fig. 27*a* u. *b*, letztere Schale in doppelter Grösse).

Char. Diese Art kommt in ganzen Knäueln von Röhrenbruchstücken vor, die meist stark zusammengedrückt sind und eine feine, hie und da etwas kräftiger heraustretende, unregelmässige, vielfach wellige Längsstreifung besitzen. Die nahezu gleichbreiten Röhren selbst sind sehr unregelmässig wellig, hie und da fast rechtwinkelig gebogen. Die Fragmente von Schalen, welche ich erkennen konnte, zeigen deutliche Anwachsstreifung, scheinen hinten nur wenig geklafft zu haben und besitzen in der Mitte den tiefen rinnenförmigen Abdruck der für die Gattung *Teredo* charakteristischen, auch bei *Pholas* auftretenden Radialleiste. Man erkennt ausserdem an einem Stücke, dass die gestrichelte, oben geschilderte Röhrenbekleidung die Schalen theilweise — wenn nicht ganz — überzogen hatte, jetzt aber zum grössten Theile weggebrochen ist.

Maasse. Die grösste Röhre, welche ich verfolgen kann, misst bei 0,0055 Mtr. Breite nur 0,044 Mtr. in der Länge. Die Länge der Schalen ist bei einem stärkeren, aber in die Breite gedrückten Exemplare auf 0,017 Mtr., die Breite der Doppelschale annähernd auf 0,01 Mtr. zu messen, während die Breite der sich daran anschliessenden Röhre nur 0,008 Mtr. beträgt.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α), nur das abgebildete Handstück.

Fossile und lebende Verwandte mit der oben beschriebenen eigenthümlichen Längssculptur sind mir nicht bekannt geworden. Möglicherweise gehören die von d'Archiac aus dem grauen Kalkstein von Kalibag im Pendjab erwähnten fraglichen Teredoreste (Descript. de l'Inde, S. 232) zu dieser oder zur folgenden Art.

Digitized by Google

Gen. II. Teredina Lamarck.

Zahlreiche Stücke zum Theil sehr dicker Röhren scheinen mir zu dieser bis jetzt nur im Eocän des Pariser und Londoner Beckens gefundenen Gattung gestellt werden zu müssen. Die Angabe von Potiez und Michaud, dass eine der beiden von Deshayes erwähnten Arten auch in der Kreide von Anzin (Dép. du Nord) vorkomme, soll nach Deshayes (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 127) auf einem Irrthum beruhen.

1) Teredina annulata n. sp. (Taf. IV, Fig. 28, 29*a* u. *b*, 30*a—c* und 31*a—c*.)

Char. Die nahezu gleichbreiten, dicken, cylindrischen, meist wenig verbogenen Röhren haben in ihren mittleren Theilen meistens nur eine dünne, mit unregelmässigen Querwülsten gezierte Wandung; nach dem hinteren Ende zu aber verdickt sich dieselbe innen durch zahlreiche weitere Kalkschichten, die theilweise in einander greifen und in der Mitte nur eine sehr kleine Oeffnung übrig lassen, welche schliesslich der Ausgangspunkt für zwei durch eine Scheidewand getrennte Siphonalröhren wird, von denen die erste eine zwar noch verdickte, aber viel weniger dickwandige, meist zirkelrunde Röhre bildet, während die andere derselben anfangs noch angedrückt erscheint. Der von Deshayes (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 121) hervorgehobene Charakter, dass die Röhrenenden an gothische Rosen erinnernde Kiele im Innern tragen, die — nebenbei gesagt — den Eindruck machen, als seien zwei Röhrenenden in und durcheinander geschoben worden, bestärken mich in der Ansicht, dass diese seltsamen Versteinerungen nur der Gattung *Teredina* zugeschrieben werden dürfen. Leider befinden sich unter der grossen Anzahl von mehr oder weniger vollständigen Röhren nirgends Andeutungen der Schale.

Maasse. Das grösste der vorliegenden Exemplare hat in gerader Linie gemessen eine Totallänge von 0,094 Mtr. bei einer grössten Dicke von 0,02 Mtr. Kräftigere Exemplare hatten aber eine Röhrenstärke von wenigstens 0,033 Mtr., die kleinsten eine Dicke von nur 0,005 Mtr.

Fundort. Zahlreich im ächten nummulitenführenden Kalkstein (Etage γ) bei Pengaron.

Fossile Verwandte. Schon die eigenthümliche deutliche und scharf ausgeprägte Quersculptur der Röhre unterscheidet unsere Art von den zwei bekannten Arten *T. personata* Lmk. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 128, Taf. 3, fig. 10—21 und Taf. 4, fig. 1—11) aus den Ligniten und dem Grobkalk des Pariser und den äquivalenten Schichten des Londoner Beckens, die ich nach Stücken der Senckenbergischen Sammlung direct vergleichen konnte, und *T. Oweni* Desh. (ebenda, S. 130, Taf. 5, fig. 1—4) aus den Sables inférieurs.

Lebende Arten dieser Gattung sind bis jetzt nicht bekannt, doch dürfte sowohl was die Form der äusseren Röhre, als auch was die verengerten Siphonalröhren anlangt, *Teredo giganteus* L. = *Septaria arenaria* Lmk. aus dem malayischen Archipel, der mir ebenfalls in schönen Stücken aus den Sammlungen des Senckenbergischen Instituts vorliegt, zum Vergleich herangezogen werden dürfen.

Fam. II. Solenidae.

Diese in eocänen Ablagerungen wie in der Jetztwelt nur in verhältnissmässig wenigen Gattungen und Arten bekannte Familie ist im Eocän von Borneo in zwei Gattungen, nämlich durch *Psammosolen* und *Siliqua* vertreten.

Digitized by Google

Gen. I. Psammosolen Risso 1826.

Dieser fossil bis jetzt nur in tertiären Ablagerungen und zwar im Pariser, englischen und spanischen Eocän und in den Becken von Bordeaux, Dax, Cassel und Wien in sehr geringer Anzahl von Arten vorkommenden Gattung gehört auch eine Art des niederländisch-ostindischen Eocäns an. Die lebenden Psammosolenarten sind ächte Küstenbewohner.

1) Psammosolen truncatus n. sp. (Taf. IV, Fig. 32).

Char. Die nicht ganz vollständig erhaltene Doppelschale ist in vieler Beziehung dem *Ps. Deshayesi* Des Moul. sp. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 160 und Descript. d. coq. foss., Taf. I, fig. 22 und 23) aus dem französischen, spanischen und englischen Eocän so ähnlich, dass es mir zweckmässig erscheint, statt einer weitläufigen Beschreibung blos die hauptsächlichsten Unterschiede von dieser Art anzugeben. Die Schale der fossilen Art von Borneo ist kleiner, bei grösserer Höhe etwas kürzer, stärker gewölbt, in der Mitte anscheinend nicht eingezogen, der hintere obere Rand fast geradlinig und die Klappe hinten in gerundetem, fast rechtem Winkel abgeschnitten. Die diesem Hinterrand parallel laufenden Anwachsrippchen sind sehr scharf und deutlich in nahezu gleichen Abständen ausgeprägt, bei weitem schärfer und kräftiger als bei der genannten europäischen fossilen Form. Auch reicht die schwächere Bandstütze bei unserer Art weiter nach hinten. In der feinen, die Anwachsstreifen noch schiefer durchsetzenden welligen Streifung — man kann bei unserer besterhaltenen Schalenklappe 34 solcher Streifen zählen — finde ich weiter keine Unterschiede. Eine hakenförmige Biegung dieser Wellenlinien, wie bei *Ps. strigillatus* L., der mir in Exemplaren aus dem Pliocän vom Monte Mario bei Rom und aus der arabischen Kette nahe bei Kairo, sowie in einer etwas abweichenden Form aus jungen Tertiärschichten von Altavilla und aus dem Val d'Andona in Piemont, sämmtlich aus der Senckenbergischen Sammlung, vorliegt, oder bei *Ps. Philippii* Speyer aus dem Casseler Becken scheint diese Art ebensowenig besessen zu haben wie der öfter genannte *Ps. Deshayesi* Des Moul. sp.

Maasse. Länge der Schale vom Wirbel bis zur Mitte des Hinterrandes 0,021 Mtr.
Höhe derselben (am Wirbel gemessen) 0,013 Mtr.

Fundort. Nur ein doppelschaliges, aufgeklapptes Stück aus dem Krebsmergel (Etage β).

Fossile Verwandte. Eine Vergleichung mit dem europäischen eocänen *Ps. Deshayesi*, den ich für die nächstverwandte fossile Art halte, wurde oben schon gegeben.

Lebende Verwandte. Auch der in den englischen Meeren lebende *Ps. multistriatus* Phil. (candidus auct. angl. non Ren.), der mir in einem schönen Stück von Guernsey aus der Senckenbergischen Sammlung vorliegt, zeigt weitläufigere Wellenstreifung und hakenförmige Biegung dieser Linien, wie der obengenannte *Ps. strigillatus* L. und entfernt sich also von unserer fossilen Art schon weiter.

Gen. II. Siliqua Megerle.

Es wurde nur eine Art dieser fossil bis jetzt nur in Tertiärbildungen und auch hier seltenen Muschelgattung im niederländisch-indischen Eocän beobachtet. Sonst sind mir fossil nur noch vier Arten aus eocänen und oligocänen Schichten Frankreichs und Belgiens und je eine Art aus dem Oligocän Norddeutschlands und des Mainzer Beckens bekannt.

Digitized by Google

1) Siliqua annulifera n. sp. (Taf. IV, Fig. 33*a* u. *b*).

Char. Die langovale, nach hinten sich etwas verbreiternde Schale, die leider hinten zerbrochen ist, zeigt weit nach vorn liegende Wirbel, von welchen aus eine tiefe dreieckige Depression nach hinten zieht, die etwa in der Mitte der Schale verschwindet. Vor den Wirbeln ist die Schale stark eingesenkt, so dass der Vorderrand etwas schnabelförmig vorsteht. Die schon in der Nähe der Wirbel scharf ausgeprägten Anwachsrippen bilden sich allmälig zu flach erhöhten, in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen liegenden Wülsten um.

Maasse: Länge der Schale vom Wirbel bis zur Mitte des Vorderrandes 0,017 Mtr.
Höhe (unter dem Wirbel gemessen) 0,0165 Mtr.

Fundort: Graues Mergelgestein (Etage β), nur ein doppelschaliges Exemplar.

Fossile Verwandte. Abgesehen von der nur oberflächlichen Aehnlichkeit mit *Psammosolen coarctatus* Gmel. sp. (Hörnes, Foss. Moll. d. Tert.-B. von Wien, 1870, Bnd. I, S. 21, Taf. 1, fig. 18) weiss ich keine Muschelform, insbesondere keine der mir bekannten fossilen Arten der Gattung *Siliqua* anzuführen, die mit unserer Species näher vergleichbar wäre. Insbesondere hat auch der fragliche *Cultellus* aus jüngerem javanischem Tertiär (Jenkins, Proceed. of the Geol. Soc., Bnd. 20, 1864, S. 62) keine Aehnlichkeit mit ihr.

Lebende Verwandte. Der für diese Gattung auffallende Charakter ähnlich starker und ziemlich regelmässiger Anwachsstreifung lässt sich, ohne dass gerade sonst eine bedeutende Analogie zwischen den Schalen nachzuweisen ist, auch bei *Sil. squama* Blainv. sp. (A. A. Gould in Report of the Invertebrata of Massachussetts, Boston 1870, fig. 369) erkennen.

Fam. III. Glycimeridae.

Von den wenigen Gattungen, welche zu dieser Familie gerechnet werden, findet sich nur *Panopaea* in den eocänen Schichten von Borneo.

Gen. I. Panopaea Ménard 1807.

Zu dieser aus den Secundärformationen von dem Muschelkalk an aufwärts, wie auch in fast allen Tertiärbildungen verbreiteten Gattung rechne ich eine Art aus niederländisch-indischem Eocän. Die wenigen lebenden Arten dieser Gattung sind charakteristisch für seichte sandige oder schlammige Uferstriche.

1) Panopaea filifera n. sp. (Taf. IV, Fig. 34*a* u. *b*).

Char. Die ovale, vorn etwas schnabelartig zugespitzte, hinten stark klaffende Schale hat einen kleinen, nach vorn geneigten, angedrückten Wirbel und ist vor diesem etwas ausgehöhlt. Der hintere obere Rand ist sanft gewölbt, die ganze Schale nach hinten zu allmälig aufgeblasen, mit einer leichten Zusammendrückung in der Mitte unten. Eine etwas angedrückte hintere Bandstütze ist ebenso wie ein dicht vor dem Wirbel stehender starker Schlosszahn deutlich zu erkennen. Die Sculptur besteht aus ganz feinen, scharf hervortretenden, fadenförmigen Anwachsrippchen, die in mit dem Alter ganz allmälig sich vergrössernden Zwischenräumen die ganze Schale überdecken.

Maasse: Grösste Länge vom Wirbel bis zur Mitte des vorderen Schalenendes 0,0215 Mtr.
Höhe der Schale (vom Wirbel in gerader Richtung nach unten gemessen) 0,023 Mtr.

Fundort. Kalkmergel (Gruppe β) von Pengaron.

Digitized by Google

Fossile Verwandte. Da unser einziges Exemplar nur unvollständig erhalten vorliegt, so ist eine Vergleichung mit bekannten fossilen Panopaea-Arten eine schwierige Sache. Die Sculptur erinnert an *P. corrugata* Dix. (Philippi in Dunker & Meyer, Palaeontographica Bnd. I, 1851, Taf. 10*a*, fig. 13), doch entfernt sich unsere Art von dieser durch die Wölbung des Oberrandes der Schale hinter dem Wirbel bei der Borneospecies. Die britisch-ostindische *P.? subelongata* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 232, Taf. 16, fig. 2) aus dem Kalke von Subathoo stimmt dagegen sehr gut in der äusseren Form, nicht aber in der Sculptur mit unserer Art überein.

Lebende Verwandte. Unter den wenigen lebenden Arten, die mir in den Vorräthen der Sammlung des Senckenbergischen Instituts zu Gebote stehen, finde ich keine näher verwandte Form.

Fam. IV. Myacea.

Von dieser in der Jetztzeit überaus verbreiteten Familie enthält die Eocänformation von Borneo nur die Gattung *Corbula* in wenigen kleinen Arten.

Gen. I. Corbula Bruguière 1789.

Diese nur in einer sicheren und in einer fraglichen Art gefundene Gattung ist im Tertiär gewöhnlich sehr reich vertreten und auch in der Jetztwelt räumlich weit verbreitet. Die Corbulaarten, welche im Meere wohnen, lieben bald schlammigen, bald sandigen Grund; einige haben das Vermögen, sich mit einem Byssusfaden an feste Gegenstände anzuhängen.

1) Corbula Lamarcki Desh. (Taf. IV, Fig. 35*a—d*).

Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, Paris 1866, S. 221.
Deshayes, Descript. d. coq. foss., Taf. 8, fig. 1—3 und Taf. 9, fig. 1—5.

Unsere zahlreichen, in der äusseren Form etwas variirenden Exemplare lassen sich nur gezwungen von dieser im Grobkalk und in den Sables moyens von Frankreich und im Eocän von Biarritz und England vorkommenden Corbulaart trennen. Der einzige wesentliche Unterschied, den ich angeben kann, ist die etwas grössere Ungleichseitigkeit der Schale — der Wirbel liegt bei der niederländisch-indischen Form etwas mehr nach vorn —; doch glaube ich auf diesen Charakter allein keine neue Art begründen zu dürfen. Am besten passt auf unsere Exemplare die Abbildung bei Deshayes a. o. a. O. Taf. 9, fig. 2.

Maasse. Grösste Länge der Schale (Steinkern) 0,0175 Mtr.
Höhe derselben Schale 0,0105 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; zahlreiche Steinkerne.

Fossile Verwandte. Aus britisch-ostindischem Eocän werden von d'Archiac ähnliche Formen nicht erwähnt. Die in der Totalform ähnliche *C. similis* Fuchs (Beitrag z. Kenntniss d. Konchylienfauna d. Vicentin. Tert.-Geb., S. 199, Taf. 10, fig. 35—37 in Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss., Bnd. 30, Wien 1870) unterscheidet sich leicht durch die auffallend ungleichen Schalenklappen; ob *C. revoluta* Brocchi (Hörnes, Foss. Moll. d. Tert.-B. von Wien, S. 38, Taf. 3, fig. 9) eine grössere Aehnlichkeit mit unserer Form gehabt habe, lässt sich wegen Mangels der Ornamente an den indischen Exemplaren nicht mit Sicherheit entscheiden. — Auch *Poromya faba* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 252 und Descript. d. coq. foss., Taf. 8, fig. 5—7) aus dem Grobkalk von Grignon, die leider nur unvollkommen bekannt ist, welche aber auch von Philippi (Palaeontographica, Bnd. I, S. 45) aus dem Unteroligocän von Magdeburg angegeben wird, steht

Digitized by Google

unserer Art in der Gestalt der Schale ausserordentlich nahe, ist aber nach hinten zu weniger bauchig als die indische Form.

Lebende Verwandte. Von lebenden Arten weiss ich bei dem kleinen Materiale, was mir zu Gebote steht, nur *C. biradiata* Sow. von Westcolumbien, die ich aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte, als näher verwandt zu bezeichnen.

2) Corbula sp. indet. (Taf. V. fig. 36*a*—*c*).

Nur mit Reserve stelle ich den abgebildeten Steinkern von 0,014 Mtr. Länge und 0,012 Mtr. Höhe (in der Mitte der Schale gemessen) aus dem Krebsmergel (Etage β) der borneensischen Eocänformation zu dieser Gattung. Nach der Totalform der Schale zu urtheilen, möchte sie in die Gruppe der in den europäischen Meeren vorkommenden *Corbula gibba* Olivi zu stellen sein, ohne dass ich der nahezu mangelnden Sculptur wegen in der Lage bin, eine nähere fossile oder lebende Verwandte zu bezeichnen.

Von den eocänen indischen Arten d'Archiac's würde sie sich der Gestalt nach noch am besten auf *C. trigonalis* J. de C. Sow. (d'Archiac, Descript. de l'Inde, S. 235, Taf. 16, fig. 6 u. 7) beziehen lassen.

Fam. V. Anatinidae.

Auch diese Familie, die in der Jetztwelt eine bedeutende Zahl von Gattungen und Arten umfasst, ist im Allgemeinen in den Eocänablagerungen wie in den Oligocänbildungen nur schwach vertreten. Auf Borneo findet sich eine fossile Art, die ich der Gattung *Anatina* zugerechnet habe.

Gen. I. Anatina Lamarck.

Zu dieser in eocänen Schichten nur vereinzelt auftretenden Gattung — soweit mir bekannt nur durch *A. rugosa* Bell. in den Schichten vom Kressenberg, von Nizza, von Traktomirow und im Gouvernement Kherson vertreten, von welch' letzterem Ort sie übrigens von Fuchs in seinem Beitrag zur Kenntniss d. Konchylienfauna des Vicentin. Tert.-Geb. in Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss., Bnd. 30, Wien 1870, S. 181 als *Thracia* aufgeführt wird — rechne ich eine Muschelart des niederländisch-indischen Eocäns. Die jetzigen Arten dieser Gattung leben hauptsächlich in den tropischen Meeren; Indien, die Philippinen, Neuseeland und Südamerika stellen dazu das Hauptcontingent.

1) Anatina annulifera n. sp. (Taf. IV, Fig. 37).

Char. Die dünne, oblonge, ungleichseitige Schale mit rückwärts gerichteten Wirbeln ist hinten etwas abgestutzt und aufwärts gezogen. Die Sculptur besteht aus fast gleichweiten, ziemlich weit von einander gerückten, etwas dachig erhöhten, feinen, aber stark ausgeprägten Anwachsrippen, die nach hinten abwechselnd stärker und schwächer werden. In den Zwischenräumen, welche diese Rippen lassen, stehen noch zahlreiche feinere Anwachsstreifchen. Ausserdem strahlen vom Wirbel aus nach dem vorderen unteren Rande der Schale zwei schwach erhöhte Radialrippen, die von schwachen seitlichen Depressionen begleitet werden. Auch sonst noch lässt die Mitte der Schale, aber nur sehr schwach, eine die concentrischen Rippen durchsetzende, ziemlich weitläufige Radialstreifung erkennen.

Maasse. Grösste Länge der Schale ca. 0,052 Mtr.
Grösste Höhe derselben ca. 0,023 Mtr.
Grösste Dicke der (zusammengedrückten) Doppelschale 0,005 Mtr.

Digitized by Google

Fundort. Krebsmergel (Etage β) von Pengaron, ein doppelschaliges Stück; kalkiger Mergel (Etage β) von ebenda, mit *Panopaea filifera* m., ein zweites Exemplar.

Fossile Verwandte. Unter den von mir verglichenen fossilen Formen kenne ich ausser einer ähnlichen, noch unbestimmten Art von Bex in der Senckenbergischen Sammlung, die sich durch stumpfere concentrische Rippen, welche nach hinten und oben allmälig verschwinden, unterscheidet, keine näher verwandte Species von Anatina; leider habe ich mir Bellardi, Foss. nummul. Nice in Mém. soc. géol. France, II. Sér., Bnd. 4, Taf. 16, fig. 13 nicht verschaffen können, so dass ich über die Verwandtschaft unserer Art mit der oben genannten *A. rugosa* Bell. im Unklaren bin.

Lebende Verwandte. Von lebenden Formen dieser Gattung weiss ich ausser der indischen *A. subrostrata* Lmk. (Woodward, Man. of the Moll., II. Ausg., London 1866, Taf. 23, fig. 7), die sich schon durch das Fehlen der erwähnten Radialrippen leicht unterscheidet, keine näher verwandte Art anzugeben.

Fam. VI. Tellinidae.

Die Telliniden zeigen eine ausserordentliche Anzahl von Arten und eine sehr grosse Mannichfaltigkeit eleganter Formen und prächtiger Farben in den jetzigen tropischen Meeren, während sich in kälteren Zonen nur unscheinbare kleine Formen finden. Aus den Eocänbildungen von Borneo ist nur die Gattung *Tellina* anzuführen.

Gen. I. Tellina Linné 1758.

Unter den zahlreichen eocänen Tellinen herrschen nach Sandberger (Konchyl. d. Mainzer Tert.-B., Wiesbaden 1863, S. 294) tropische Formen ganz entschieden vor, so die Gruppe der ostindischen *rostrata* und *latirostra* Lmk. und die Gruppe der *virgata* Lmk.; noch mehr eocäne Arten aber müssen nach demselben Autor zu den australischen Gruppen der *T. staurella* Lmk. und der *T. remies* L. gezählt werden. Von den aus britisch-ostindischem Tertiär aufgeführten vier Arten der Gattung *Tellina*, nämlich *T. exarata* J. de C. Sow. (d'Archiac, Descript. de l'Inde, S. 236) und *subdonacialis* d'Arch. (ebenda, S. 237, Taf. 17, fig. 1 bis), desgleichen von *T. Woodwardi* Hislop (Proceed. of the geol. Soc. of London, Bnd. 16, 1860, S. 180, Taf. 10, fig. 60) und von *Tellina* sp. Jenkins (ebenda, Bnd. 20, 1864, S. 61) konnte ich die erstgenannte nicht vergleichen, da die Transactions of the geol. Soc. of London der Senckenbergischen Bibliothek leider fehlen; die drei übrigen Arten aber zeigen keine Verwandtschaft mit den gleich näher zu beschreibenden drei Arten aus dem Eocän von Borneo.

1) Tellina rotundata n. sp. (Taf. V, fig. 38*a* und *b*).

Char. Die in der Form unserer *T. baltica* L. sehr nahe stehende Art ist schwach ungleichseitig, gerundet, nach hinten etwas aufgebogen, winklig, mit einer breiten von dem Wirbel ausgehenden Depression, die nach hinten von einem sehr schwachen abgeflachten Kiele begrenzt wird. Die sehr dünne Schale, die nur noch in kleinen Partien in der Nähe des Wirbels erhalten ist, zeigt äusserst feine, ziemlich scharfe, dichtstehende Anwachsstreifen; das Innere der Schale ist sehr glatt und glänzend.

Maasse. Länge der Schale 0,0185 Mtr.
Grösste Breite derselben 0,015 Mtr.

Fundort. Krebsmergel (Etage β), nur ein Exemplar.

Fossile Verwandte. Unter den zahlreichen von mir verglichenen fossilen Arten weiss ich keine nähere Verwandte hervorzuheben.

Digitized by Google

Lebende Verwandte. Unter den lebenden Formen von *Tellina* dürfte wohl die zur Gruppe *Angulus* H. & A. Adams gehörende *T. rubra* Desh. (Martini-Chemnitz' Konchylienkabinet, Bnd. 10, Telliniden von Küster, S. 138, Taf. 30, fig. 14—16) von Ceylon die nächstverwandte Art sein.

2) Tellina donacialis Lmk. (Taf. V, fig. 39*a* und *b*).

Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. I, S. 83, Taf. 12, fig. 7 und 8.
Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 341.

Ich weiss keinen nennenswerthen Unterschied unserer Form und der genannten, vom Grobkalk bis in die Sables moyens des Pariser Beckens vorkommenden und von Deshayes auch von Nizza und aus gleichalten Schichten Englands erwähnten Art anzugeben. Die Beschreibung bei Deshayes (a. a. O., S. 84) passt fast wörtlich auf unsere Art, besonders das »elle est toute lisse; on n'aperçoit sur la surface que quelques stries d'accroissement«, welches die Art auch von der ähnlichen *pseudo-donacialis* d'O. (Deshayes Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 334, Taf. 27, fig. 1 und 2) aus den Sables inférieurs unterscheiden soll, der zudem eine besonders dicke Schale zugeschrieben wird, die unserer Form fehlt. *T. subdonacialis* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 237, Taf. 17, fig. 1 bis) aus der Halakette in Britisch-Ostindien lässt sich weder in Bezug auf die Schalendicke noch in Bezug auf die Ornamente mit derselben näher vergleichen.

Maasse. Länge der Schale 0,032 Mtr.
Grösste Breite derselben 0,022 Mtr.

Fundort. Krebsmergel (Etage β), nur ein Stück.

Fossile Verwandte. Ihre Beziehungen zu nahestehenden fossilen Arten wurden schon oben berücksichtigt. Exemplare der Pariser Form standen mir zur Vergleichung nicht zu Gebote.

Lebende Verwandte. Als die der niederländisch-indischen Eocänart nächstverwandte lebende Form glaube ich die trotz der abweichenden Sculptur und der wahrscheinlich dünneren Schale sowohl in der Form der Klappen als auch namentlich in der Gestalt der *Area* höchst ähnliche, zur Gruppe *Tellinella* Gray gehörige, *T. serrata* Da Costa (Martini-Chemnitz' Konchyl.-Kab., Bnd. 10, Telliniden von Küster, S. 40, Taf. 12, fig. 1—4) aus den europäischen Meeren bezeichnen zu müssen. Ich konnte sie in schönen Exemplaren, welche die Senckenbergische Sammlung besitzt, aus dem Pliocän vom Monte Mario vergleichen. In der Form hat auch *T. praetexta* v. Mart. (Martini-Chemnitz, ebenda, S. 239, Taf. 45, fig. 8—10) aus Japan nicht zu verkennende Aehnlichkeit.

3) Tellina biornata n. sp. (Taf. V, Fig. 40*a* und *b*).

Char. Die dickschalige, ovale, nach vorn und unten sich verbreiternde, etwas ungleichseitige Art hat gerade stehende Buckel. Der obere Vorderrand ist länger als der obere Hinterrand der Schale und wie dieser sanft gewölbt. Die Depression auf dem hinteren Schalentheil, wie sie vielen Arten der Gattung *Tellina* zukommt, ist bei dieser Form kaum angedeutet, dagegen hinten eine ziemlich lange, aber schmale, von der Schale durch eine sanfte Wölbung getrennte Area. Die Ornamente der Klappen sind zweierlei Art, erstens unregelmässige, gedrängt stehende, deutlich ausgeprägte Anwachsrippchen, von denen zweitens jedesmal etwa das sechste kräftiger von der Schale sich abhebt.

Maasse. Grösste Länge (des etwas zerbrochenen doppelschaligen Exemplars) ungefähr 0,025 Mtr.
Grösste Höhe (unter dem Wirbel gemessen) 0,017 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; nur ein doppelschaliges Stück.

Digitized by Google

Fossile Verwandte. Die dieser Art in hohem Grade ähnliche, aber kleinere *T. ovalina* Desh (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 364; Taf. 21, fig. 29—32) aus den Sables inférieurs unterscheidet sich nur durch etwas mehr gleichseitige Schale und die starke Depression auf dem hinteren Schalentheil.

Lebende Verwandte. Ob die vorliegende fossile Form vielleicht in der Gruppe der im Mittelmeer und im atlantischen Ocean vorkommenden *T. crassa* Pennant (Martini-Chemnitz' Konchyl.-Kab., Bnd. 10, Telliniden von Küster, S. 80, Taf. 22, fig. 7—10) — *Arcopagia* Leach — ihren nächsten lebenden Vertreter findet, wage ich nicht mit Sicherheit zu behaupten.

Fam. VII. Conchae.

Es sind mir nur vier Formen dieser schon in der Tertiärzeit Wichtigkeit erlangenden, in der Jetztwelt aber eine grossartige Entwicklung zeigenden Familie aus niederländisch-indischem Eocän bekannt geworden, von denen zwei der Gattung *Cytherea*, eine wahrscheinlich der Gattung *Sunetta* und eine fraglich der Gattung *Venus* zugeschrieben werden dürfte.

Gen. I. Cytherea Lamarck 1806.

Von den beiden mir bekannt gewordenen Arten dieser Gattung in der Tertiärformation von Borneo gehört die eine zur Untergattung *Callista* Poli, die andere wahrscheinlich zu *Lioconcha* Mörch.

1) Cytherea Heberti Desh. (Taf. V, Fig. 41*a—c*).

Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 436, Taf. 80, fig. 15—16.

Diese im oberen Grobkalk und in den Sables moyens des Pariser Beckens an zahlreichen Orten vorkommende Art zeigt eine solche Uebereinstimmung in der Form mit der vorliegenden Species, dass ich kaum an ihrer Identität zweifle. Die einzigen Unterschiede von ihr liegen in der etwas mehr gedrungenen, dreieckigeren Totalgestalt der flacheren Schale und der etwas längeren, von nahezu parallelen Rändern eingefassten Area — Verschiedenheiten, die mir nicht wesentlich genug zu sein scheinen, um unsere Form von der französischen Art abzutrennen.

Maasse. Höhe zur Länge wie 3 : 4. Die nicht ganz vollständig erhaltene Schale ist mindestens 0,03 Mtr. lang gewesen.

Fundort. Mergel (Etage β), nur ein doppelschaliges Stück.

Fossile Verwandte. Von britisch-ostindischen Cythereaarten möchte nur *Cyth. cyrenoides* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 248, Taf. 17, fig. 11) in der Totalform Aehnlichkeit haben, deren Vergleich aber wegen allzu schlechter Erhaltung unmöglich ist, und ausserdem *Cyth. elliptica* Hislop von Kateru in Nagpur (Quart. Journ. of the geol. Soc. of London, Bnd. 16, 1860, S. 180, Taf. 10, fig. 58), die nach der leider sehr kurzen Beschreibung unserer Form sehr nahe stehen dürfte.

Lebende Verwandte. Es scheint keinem Zweifel unterworfen, dass diese Art in die Gruppe *Callista* Poli gehört, in welcher sie sich in der Form am ehesten an *Cyth. accincta* Röm. (Monograph. d. Moll.-Gatt. *Venus*, I. Bnd., Cassel 1869, S. 63, Taf. 19, fig. 1) von den Philippinen anschliessen dürfte. Die Aehnlichkeit mit einigen Arten der Gruppe *Hemitapes* im Römer'schen Sinne scheint mir nur eine oberflächliche.

Digitized by Google

2) Cytherea ? suessoniensis Desh. (Taf. V, Fig. 42*a* u. *b* und 43*a* u. *b*).

Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 446, Taf. 80, fig. 22—25.

Zwei Steinkerne, von denen einer mit deutlich erhaltenem Schloss, stehen dieser in den französischen Sables inférieurs und in den englischen Ablagerungen von Highgate und Sheppy häufigen Art nahe genug, um sie mit derselben in die nächste Beziehung bringen zu können. Die Unterschiede sind folgende: Das Hinterende der Schale ist bei unserer Form nicht abgestutzt, sondern etwas zugespitzt; der Hauptzahn in der linken Klappe ist weniger breit dreieckig und der vor ihm liegende Zahn kürzer und etwas mehr gebogen. Die Sculptur ist leider bei keinem unserer Exemplare erhalten.

Maasse. Länge der Schale 0,037 Mtr.
Höhe derselben 0,03 Mtr.
Schalentiefe 0,0095 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; nur zwei Steinkerne.

Fossile Verwandte. Auch *Cyth. ambigua* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 444, Taf. 29, fig. 7—10) aus den französischen Sables inférieurs ist ähnlich, doch entfernt sie sich von unserer Art durch die Form des Schlosses noch mehr wie die ächte *C. suessoniensis* Desh. Aus indischem Tertiär scheint bis jetzt eine ähnliche Form nicht beschrieben zu sein; wenigstens enthalten die Arbeiten von d'Archiac, Hislop und Jenkins nichts Analoges.

Lebende Verwandte. Bei der unvollkommenen Erhaltung unserer Art ist eine Beziehung zu lebenden Cythereaarten eine nicht ganz leichte und sichere Sache. Nichtsdestoweniger glaube ich sie nach eingehender Vergleichung mit lebenden Formen in die Gruppe *Lioconcha* Mörch, die in dem östlichen indischen Ocean, in den japanischen und chinesischen Meeren weit verbreitet ist, stellen zu dürfen, wo sie dann in der Nähe der *Cyth. sulcatina* Lmk. (Römer, Molluskengattung *Venus*, S. 165, Taf. 46, fig. 1) von den Philippinen zu stehen kommen würde.

Gen. II. Sunetta Link.

Zu dieser in geringer Artenzahl vom Senegal und aus den ostasiatischen und australischen Meeren bekannten Gattung, die fossil noch nicht gefunden zu sein scheint, rechne ich eine leider sehr schlecht erhaltene Schale, deren Area unverkennbare Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Schlossfeld der genannten Gattung aufweist.

1) Sunetta sinuosa n. sp. (Taf. 10, Fig. 44*a* u. *b*).

Char. Die dicke, breit ovale Schale ist ungleichseitig und in der Mitte etwas abgeflacht, hinten abgestutzt, vorn sanft gerundet. Ein undeutlicher, schwach entwickelter Kiel zieht sich vom Wirbel nach hinten bis zum Unterrande der Schale. Der hintere obere Theil der Schale ist wenig gewölbt und schlägt sich unter rechtem Winkel, einen stumpfen Kiel bildend, nach innen um, wo er eine lange messerförmige, aus der Schlossebene heraustretende Bandstütze darstellt. Die Sculptur besteht aus sehr feinen, regelmässigen, wenig erhabenen Anwachsleistchen, die hie und da gröber werden.

Maasse. Höhe der Schale 0,013 Mtr.
Länge derselben 0,017 Mtr.
Schalentiefe 0,0045 Mtr.

Digitized by Google

Fundort. An Grünerdekörnern und verdrückten Foraminiferen reicher Kalkstein B (Etage γ); nur ein Stück.

Fossile Verwandte. Wie oben schon erwähnt, sind fossile Vertreter dieser gut abgegrenzten Cythereengruppe — wenn wir *Cyth. semisulcata* Lmk. (Deshayes, Descript. d. coq. foss., Bnd. I, Taf. 20, fig. 4 u. 5 und Taf. 21, fig 1 u. 2 und Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 472) aus dem Grobkalk, die ich aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen konnte und die die nächstverwandte, aber durch die fast gleichmässig gewölbte Schale gut unterschiedene fossile Art sein dürfte, ausnehmen, deren Stellung in diese Gruppe noch zweifelhaft ist — bislang nicht bekannt geworden. Aus indischem Tertiär ist mir insbesondere keine näher vergleichbare Muschelform aufgestossen.

Lebende Verwandte. Unter den 12 bekannten lebenden Sunettaarten möchte sie der *S. truncata* Desh. sp. (Martini-Chemnitz' Konchyl.-Kab., Veneraceen von L. Pfeiffer, Nürnberg 1869, S. 83, Taf. 29, fig. 5 u. 6) von den Philippinen am nächsten stehen, unterscheidet sich aber von ihr durch die Sculptur schon hinlänglich.

Gen. III. Venus Linné 1758.

Nur mit Reserve weise ich eine kleine Muschel aus dem Eocän von Borneo, deren Schloss leider nicht erhalten ist, diesem in Tertiärablagerungen so reichlich vertretenen Geschlechte zu.

1. Venus sulcifera n. sp. (Taf. X, Fig. 45 u. 46*a* und *b*).

Char. Die kleine, dreieckig-ovale Schale mit sanft gebogenem oberem Hinterrande zeigt eine stark vertiefte, kielförmig umsäumte Area, auf welche in der rechten Schale die wenig zahlreichen, sehr breiten, stumpfen, concentrischen Wülste, welche die Schalenoberfläche zieren, unter spitzem Winkel fortsetzen. Eine linke Klappe ist nicht erhalten.

Maasse. Bei dem kleineren, besser erhaltenen Stück von 0,0095 Mtr. Länge verhält sich die Schalenhöhe zur Länge wie 1 : 1,46.

Fundort. Mergelschichten F und F_1 (Etage β) von Pengaron; zwei Exemplare.

Fossile Verwandte. Aus britisch-ostindischem Tertiär ist zur Zeit keine ähnliche Art bekannt; von sonstigen fossilen Formen dürfte die miocäne *V. Basteroti* Desh. (Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-B., S. 136, Taf. 15, fig. 9) des Wiener Beckens als noch am nächsten verwandt zu bezeichnen sein.

Lebende Verwandte. Innerhalb der Gattung *Venus* könnte vielleicht die Gruppe *Anaïtis* Römer und in ihr *V. roborata* Hanley (Martini-Chemnitz' Konch.-Kab., Venusmuscheln, S. 238, Taf. 41, fig. 3—5) von Vandiemensland dieser Art am nächsten stehen.

Sect. II. Integropallialia, Muscheln mit ganzrandigem Manteleindruck.

Fam. I. Cycladea.

Die Familie der Cycladeen, welche in der Eocänformation von Borneo nur durch die Gattung *Cyrena* vertreten ist, gehört trotz der geringen Anzahl der vorkommenden Arten nichtsdestoweniger zu den wichtigsten der ganzen Ablagerung, da dieselben aufs Klarste die Mitwirkung von süssem Wasser bei der Ablagerung der reichen Kohlenflötze auf Borneo beweisen.

Digitized by Google

Gen. I. Cyrena Lamarck 1806.

Drei Arten aus dem Eocän von Borneo rechne ich zu dieser Gattung, von welchen zwei eine besondere Aufmerksamkeit deswegen verdienen, weil sie sehr häufig auftreten und als Leitpetrefacte der die Kohle begleitenden schweren eisenschüssigen oder kiesigen Thonsteine angesehen werden müssen. Die wahrscheinlich gleichalten Versteinerungen von Sumatra, sowie die in meinem Besitz befindlichen Petrefacte der Insel Nias und von Java haben bis jetzt keinen Vertreter dieser Gattung ergeben.

1 Cyrena (Corbicula) pengaronensis n. sp. (Taf. VI, Fig. 47, 48, 49 und 50).

Char. Die sehr grosse, dickwandige, in hohem Grade in der Form veränderliche, kugelig-dreieckige bis rein trianguläre, ja keilförmige Schale ist nahezu gleichseitig und nach den Wirbeln zu meist sehr stark aufgeblasen, so dass die immer schief gestellten und etwas verdrehten Buckel oft auffallend weit von einander abstehen. Die Klappen sind bei gut erhaltenen Stücken am hinteren unteren Rande öfters ein- oder zweimal wellig ausgebuchtet, so dass die Ausbuchtungen der einen Schalenklappe in die der anderen einpassen. Die Form der zwei oder drei Schlosszähne ist trotz der grossen Anzahl von Exemplaren, die mir zu Gebote steht, nicht hinreichend deutlich, wohl aber die der Seitenzähne, die auffallend lang sind. Der hintere Seitenzahn ist etwas länger als der vordere, und wenigstens der erstere zeigt sich mit scharfen, gegen die Längsausdehnung der Zahnleiste rechtwinkligen Kerben ausgestattet. Die glänzende, braune Epidermis hat, wo sie erhalten blieb, zahlreiche, mehr oder weniger vortretende, oft in Bündel vereinigte Anwachsstreifchen, die an einigen Stellen, besonders mehr in der Nähe der Wirbel, von regelmässigen nur in den Vertiefungen zwischen den Anwachsstreifen mehr hervortretenden Radialrippchen gekreuzt werden.

Maasse. Eines der grössten Stücke hat 0,047 Mtr. Höhe bei 0,044 Mtr. Breite und 0,038 Mtr. grösster Tiefe der Doppelschale. Dies Verhältniss ist aber in hohem Grade schwankend. Nehmen wir die Tiefe einer einfachen Schalenklappe zu 1 an, so zeigen vier besonders auffallend verschiedene Formen folgende Verhältnisszahlen:

1. Tiefe : Breite : Höhe = $1 : 2 : 2{,}2$.
2. » » » = $1 : 2{,}3 : 2{,}5$.
3. » » » = $1 : 2{,}7 : 2{,}5$.
4. » » » = $1 : 2{,}9 : 2{,}7$.

Fundort. In den die Pechkohlen begleitenden eisenschüssigen Thonsteinen (Etage α) zu Pengaron; häufig.

Fossile Verwandte. Ich glaube unsere Art am besten mit der *Cyr. Gravesi* Desh. (Descript. d. coq. foss., Bnd. I, S. 120, Taf. 19, fig. 3 u. 4 und Descr. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 492; vergl. auch Sandberger, Land- und Süsswasserkonchylien d. Vorwelt, Wiesbaden 1870, S. 200, Taf. 10, fig. 1) aus dem Obereocän von Cuise-Lamotte (Dép. Oise) vergleichen zu sollen, von der Sandberger (a. a. O.) sagt, dass sie im Bau des Schlosses und auch in Bezug auf den Manteleindruck ganz mit den Arten der Untergattung *Corbicula* Meg. v. Mühlf. der alten Welt übereinstimmt. Ebenso nähert sich dieser Borneospecies die mehr gerundete *Cyr.* (*Corbicula*) *ingens* Hislop (Proceed. of the Geol. Soc. of London, Bnd. 16, 1860, S. 179, Taf. 9, fig. 50) aus dem britisch-ostindischen Tertiär. Zudem möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass auch ein Theil der von d'Archiac als *Cyprina subathooensis* n. sp. (Descript. d. l'Inde, S. 243, Taf. 19) aus britisch-ostindischem Eocän beschriebenen Muschelform einer verwandten Cyrenenart angehört.

Digitized by Google

Leider ist keines der so zahlreichen abgebildeten Stücke in Bezug auf das Schloss genügend gut erhalten, um dies mit Sicherheit erweisen zu können.

Lebende Verwandte. Auch ich weiss eben so wenig wie Sandberger (a. o. a. O.) einen so bauchigen lebenden Vertreter der Gruppe *Corbicula* anzugeben, der unserer Art näher verwandt sein könnte.

2. ? Cyrena sp. indet. (Taf. VI, Fig. 51.)

Eine nicht selten vorkommende kleine Muschelform von ovaler, hinten etwas zugespitzter Totalform mit spitzem Wirbel und ohne erhaltenes Schloss und Oberflächensculptur reihe ich hier ein, da sie im Totalhabitus einer dünnschaligen *Corbicula* noch am ähnlichsten ist. Ihr Vorkommen mit rein meerischen Typen wie *Mitra* und *Nucula* in denselben Gesteinsstücken macht übrigens sogar diese Bestimmung zweifelhaft.

Maasse. Schalenlänge 0,015 Mtr.
Schalenhöhe 0,011 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe 0,0025 — 0,003 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; viele Exemplare.

Fossile und lebende Verwandte. Die schlechte Erhaltung und die grosse Unvollständigkeit der uns zu Gebote stehenden Stücke gestattet keine näheren Vergleiche mit fossilen oder lebenden Formen.

3) Cyrena (Batissa) borneensis Verbeek sp.

(Taf. VI, Fig. 52, 53, 54 u. 55 und Taf. VII, Fig. 57 *a* u. *b*.)

syn. *Cyprina borneensis* Verbeek in lit. 1874.

Char. Die sehr grosse, dickschalige Muschel ist ausgewachsen mehr oder weniger kreisförmig, manchmal mit grösserer Schalenhöhe als Schalenbreite, gewöhnlich breiter als hoch, ja mitunter rein oval und zeigt meist sehr stumpfe — vielleicht schon beim lebenden Thiere angefressene — Wirbel. Die ebenfalls variirende Aufgeblasenheit der Klappen ist niemals so gross als bei der oben beschriebenen *Corbicula pengaronensis*. Im hohen Alter bildet sich manchmal hinten ein schwacher Kiel aus. Das Schloss der linken Schale, das mir in vier guten Stücken zur Disposition steht, hat ganz die Form des Schlosses einer grossen, dickschaligen *Batissa*; die zwei Hauptzähne sind sehr stark und ziemlich weit von einander gestellt, der dritte hintere Zahn ist schwächer und verschmilzt mit der kräfg vortretenden, aber nicht sehr weit nach hinten fortsetzenden Bandstütze; der vordere Seitenzahn ist klein, der hintere sehr lang und schneidend; Fältelung der letzteren ist möglicher Weise des immerhin schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht zu bemerken. Die glatte, grünlichbraune Epidermis zeigt sehr uregelmässige, schwächere und stärkere Anwachslinien, die nach dem oben erwähnten, mehr oder weniger ausgeprägten Kiel hin und von da aus auf dem hinteren Theile der Schale grob und unregelmässig runzelig werden. Diese Runzeln greifen als feine, die Anwachsstreifen unter sehr schiefem Winkel durchsetzende Fältchen in der Kielgegend auf die mehr glatte sonstige Schalenoberfläche über, wie sich das bei lebenden Batissaarten ähnlich beobachten lässt. Bei einigen Stücken ein etwas wellig ausgebildeter vorderer Unterrand, bei anderen ein ebenso verbildeter hinterer Unterrand zeigt deutlich die grosse Mannichfaltigkeit und Unbeständigkeit in der Form; nicht ausgeschlossen ist es freilich, dass wir es hier mit einer grösseren Anzahl von Cyrenenarten zu thun hätten, die sich im Allgemeinen in der Bezahnung sehr nahe ständen. Grössere Reihen dieser Muscheln werden dies allein ent-

Digitized by Google

scheiden lassen. Das gewöhnlichste Versteinerungsmittel ist Brauneisenerz, an einzelnen Stücken aber zeigt sich als Ausfüllungsmaterial der Doppelschalen derber, meist lebhaft angelaufener Kupferkies.

Maasse. Eines der grössten vorliegenden Stücke hat bei einer Höhe von 0,064 Mtr., 0,0685 Mtr. Schalenbreite und 0,043 Mtr. grösste Tiefe der Doppelschale. Dies Verhältniss ist aber wie bei *Corbicula pengaronensis* in hohem Grade schwankend. Setzen wir auch hier die Tiefe einer Schalenklappe = 1, so zeigt sich das Verhältniss von Breite und Höhe zu ihr bei sieben besonders auffallenden und gut erhaltenen Formen:

1. Tiefe : Breite : Höhe = 1 : 3 : $2{,}_4$.
2. » » » = 1 : $3{,}_1$: $2{,}_9$.
3. » » » = 1 : $3{,}_2$: 3.
4. » » » = 1 : $3{,}_4$: $3{,}_4$.
5. » » » = 1 : $3{,}_8$: $2{,}_8$.
6. » » » = 1 : $3{,}_9$: $4{,}_2$.
7. » » » = 1 : 4 : $3{,}_9$.

Fundort. In den die Pechkohlen begleitenden Thonsteinen (Etage α), sehr zahlreich. Es liegt eine ganze Suite von Exemplaren von Pengaron vor; nach Verbeek ist diese Art auch in derselben Etage zu Pelarang im Reiche Koetei an der Ostküste von Borneo gefunden worden.

Fossile Verwandte. Eine ähnlich grosse und dickschalige Batissaform scheint bis jetzt fossil noch nicht beobachtet worden zu sein.

Lebende Verwandte. Von den etwa 16 bekannten Formen der Untergattung *Batissa* konnte ich nur die etwas grössere *Cyr. violacea* Lmk. von St. Domingo aus der Senckenbergischen Sammlung direct vergleichen, die übrigens einen viel längeren vorderen Seitenzahn besitzt. In der mir zu Gebote stehenden Literatur finde ich dagegen die ächte *Cyr.* (*Batissa*) *sumatrensis* Sow. nach der Beschreibung von Philippi (Abbild. u. Beschreib. neuer und wenig gekannter Konchyl., Bnd. III, Cassel 1851, S. 109) besonders ähnlich, während sich die von Philippi abgebildete Form derselben (ebenda, Cyrena Taf. 3, fig. 4) besonders durch dünnere Schale, kleinere Schlosszähne und schmalere Schlossplatte unterscheidet.

Bemerkungen. 1) Diese bisher unter dem Namen *Cyprina borneöensis* Verbeek in officiellen Schriftstücken und in Briefen mehrfach erwähnte Muschel ist das wichtigste Leitpetrefact der ganzen Borneokohlenformation. Ich musste den Gattungsnamen abändern, da Form und Variabilität der Schale, Gestalt der Schlosszähne und Oberflächenbeschaffenheit weit besser auf eine dickschalige Cyrene passen und da mit ihr zusammen eine sichere *Corbicula* — die oben beschriebene *Cyr. pengaronensis* —, also eine ächte Süsswassermuschel, vorkommt. Da beide Muschelformen in den Thonsteinen zwischen den Kohlenschichten lagern, werfen sie, wie schon angedeutet, auch Licht auf die Entstehung der Pechkohlenbildungen.

2) Dass gerade eine *Batissa*, eine für den ostindischen Archipel charakteristische Cyrenengruppe, so häufig in den Schichten zwischen der Kohle auftritt, und dass weiter diese Etage Pflanzenblätter enthält, die fast sämmtlich nur mit noch jetzt in Java, Borneo und Sumatra vorkommenden Arten verglichen werden können, liesse von rein paläontologischem Standpunkt aus im Allgemeinen auf ein sehr junges tertiäres Alter besagter Kohlenbildung schliessen, wenn dem nicht die sichere geologische Thatsache entgegenstände, dass diese Kohlengesteine von ächten Nummulitenbildungen überlagert würden.

Digitized by Google

3) Interessant ist übrigens, dass schon Philippi (Abbild. und Beschreib. neuer und wenig gekannter Konchyl., Bnd. III, S. 77) die Bemerkung macht, »dass es ungemein schwer halte, die grossen, inwendig weissen Cyrena-Arten zu unterscheiden, und nur bei Vergleichung einer sehr grossen Reihe von Exemplaren möchte sich ergeben, welche Formen als Varietäten zu einer Art gehören, und welche Formen besondere Arten constituiren«. Ganz dasselbe lässt sich von unseren fossilen Stücken behaupten, die freilich einer andern Gruppe zuzurechnen sind.

Fam. II. Cardiacea.

Die in den Tertiärablagerungen gewöhnlich sehr reich vertretene Familie ist auch im Eocän von Borneo nicht gerade arm an Arten, die übrigens nur den Gattungen *Cypricardia* und *Cardium* angehören.

Gen. I. Cypricardia Lamarck.

Diese Gattung, in tertiären Schichten wie auch lebend nur in wenigen Vertretern bekannt, hat nur zwei kleine Vertreter in der Eocänformation von Borneo aufzuweisen, von denen der eine zu der vielfach als Gattung abgetrennten und von A. u. H. Adams (Gen. of Rec. Moll., London 1858, Bd. II, S. 520) sogar zu einer eigenen Familie erhobenen Gruppe *Modiolarca* Gray gehört, der andere überhaupt nur mit Reserve zu dieser Gattung gestellt werden konnte.

1. Cypricardia (Modiolarca) tenuis n. sp. (Taf. VI, Fig. 56).

Char. Die kleine Schale ist stark aufgeblasen, schief trapezförmig, nach dem vorliegenden Steinkern zu urtheilen sehr dünn, ungleichseitig, mit einfachen, schwachen und wenig sichtbaren Anwachsstreifen. Die vordere Partie der Schale ist kürzer, abgerundet, vor der Mitte nur undeutlich vom Wirbel aus nach unten eingeschnürt, der hintere Schalentheil oben etwas winklig, hinten sanft gerundet; Schloss nicht erhalten.

Maasse. Grösste Höhe der Schale 0,0085 Mtr.
Schalenbreite (nahezu rechtwinklig auf die Höhe gemessen) 0,008 Mtr.
Tiefe der Einzelschale ca. 0,0025 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; nur der beschriebene Steinkern.

Fossile Verwandte. Von fossilen Formen der Gruppe *Modiolarca* Gray scheinen bis jetzt nur *Mod. edentula* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 541, Taf. 57, fig. 13—15) aus den Sables inférieurs und *Mod. dilatata* Desh. (ebenda, S. 542, Taf. 57, fig. 10—12) aus den Sables moyens des Pariser Beckens bekannt zu sein, von denen unsere Form der etwas kleineren, nach vorn spitzeren und hier weniger aufgeblasenen letztgenannten Art in hohem Grad ähnlich ist. — *Lucina inflata* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 240, Taf. 16, fig. 15—16) hat einige Aehnlichkeit im *Habitus* mit unserer Muschel, doch glaube ich schon der Grösse wegen nicht, dass sie der Gattung *Lucina* angehören und der genannten Art näher vergleichbar sein dürfte.

Lebende Verwandte. *Modiolarca trapezina* Lmk. von den Falklands-Inseln, von der allein ich sowohl eine Abbildung (H. u. A. Adams, Gen. of Rec. Moll., Bnd. II, Taf. 122, fig. 1) als auch Stücke vom Cap Horn, die in der Sammlung des Senckenbergischen Instituts liegen, vergleichen kann, scheint mir die nächstverwandte lebende Art zu sein, unterscheidet sich aber leicht durch das mehr zugespitzte vordere Ende der Schale und grössere Depression am und vor dem Wirbel.

Digitized by Google

2. ? Cypricardia sulcosa n. sp. (Taf. VIII, Fig. 58 *a* u. *b* und 59.)

Char. Die sehr bauchige *Corbula*-artige Schale ist nahezu kreisförmig, nach oben mit gradlinigem Schloss, die Wirbel weit nach hinten gerückt. Die vordere Partie ist nach vorn und oben deutlich winklig; hinten erscheint die Schale vollkommen abgerundet. Die Oberfläche der Schalenklappen ist mit wenigen — bei dem grössten Exemplar mit 15 — in regelmässigen Abständen stehenden, etwas winklig gelegten, concentrischen, dicken Querwülsten wie bei vielen Arten der Gattung *Corbula* geziert.

Maasse. Grösste Höhe der Schale 0,013 Mtr.
Breitendurchmesser 0,0145 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe 0,005 Mtr.

Fundort. Mergelgruppe F und F_1 (Etage β); nur 3 mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare.

Fossile und lebende Verwandte. Bei der schlechten Erhaltung dieses Fossilrests und der ungewöhnlichen Form seiner Schale schwankte ich lange, zu welcher Gattung ich denselben stellen sollte. Aviculaarten zeigen oft ähnliche Formen, doch spricht der Mangel einer Perlmutterschicht nicht für diese Auffassung; auch Chamaarten von ähnlicher Gestalt sind beschrieben. Näher verwandte lebende oder fossile Arten aus der Gattung *Cypricardia* weiss ich übrigens nicht anzuführen.

Gen. II. Cardium Linné.

Die eocänen Cardien sind sehr zahlreich und gehören nach Sandberger (Konchyl. d. Mainz. Tert.-B., Wiesbaden 1863, S. 317) zu den Gruppen *Archicardium* und *Lithocardium* (im Sandberger'schen Sinne), *Protocardia* Beyr., *Discors* Desh. und *Hemicardium* Cuv. Von den fünf in den Schichten der Eocänformation von Borneo vorkommenden Arten von *Cardium* gehört merkwürdiger Weise nur eine zu *Archicardium*, zwei zu der für das Eocän besonders charakteristischen Gruppe *Discors*, die beiden übrigen dagegen wahrscheinlich zur Swainson'schen Untergattung *Laevicardium*.

1. Cardium eduliforme n. sp. (Taf. VIII, Fig. 60.)

Char. Die mittelgrosse, stark aufgeblasene, mit geradestehendem Buckel ausgestattete, nach hinten und vorn sehr schwach gekielte, auf dem Schalenrücken abgeflachte Muschel hat, soweit das nach hinten nicht ganz vollständig erhaltene einzige Stück urtheilen lässt, eckig kreisförmigen Umriss mit etwas winklig vorgezogenem hinterem Oberrand. Die Sculptur der Aussenschale ist nicht erhalten; der innere Abdruck zeigt aber 30 schmale, gewölbte Radialrippen, die sich erst gegen die Mitte des Steinkerns nach oben hin verlieren, und zwischen diesen nochmals je eine feinere Rippe, welche nach oben nicht ganz so weit wie die Hauptrippen verfolgt werden kann und an den Schalenseiten deutlicher als in der Schalenmitte zu beobachten ist.

Maasse. Höhe der Schale 0,015 Mtr.
Breite (der am Hinterrand verletzten) Klappe 0,014 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe 0,0045 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; nur das vorliegende Exemplar.

Fossile Verwandte. Aus indischem Tertiär scheint nur eine Art der Gattung *Cardium* Aehnlichkeit mit der beschriebenen zu haben; es ist dies *C. halaense* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 257, Taf. 21, fig. 19 u. 20) von der Halakette und aus dem Pendjab, doch ist dieselbe auf dem Rücken nicht ganz so

Digitized by Google

flach und die Zwischenräume zwischen den Radialrippen sind breiter wie bei unserer Art. Auch nähert *halaense* sich schon bedeutend mehr der Kreisform. — Weiter möchte ich auf die nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit *C. carnutinum* Partsch (Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-B., S. 204, Taf. 30 fig. 2) aus den Congerienschichten von Inzersdorf aufmerksam machen, welch' letztere Art aber weniger Radialrippen zählt und flacher gewölbt erscheint.

Lebende Verwandte. Ich glaube diese Cardienform in die Gruppe *Cerastoderma* Mörch — nach Sandberger's Auffassung zu *Archicardium* gehörig — stellen zu sollen und möchte sie in die nächste Nähe von *C. edule* L. (Römer, Cardiaceen, Nürnberg 1869, S. 40, Taf. 7, fig. 3 u. 4 und Taf. 9, fig. 17—21) aus den europäischen Meeren und von *C. ciliatum* F. (ebenda, S. 43, Taf. 7, fig. 5 u. 6 und Taf. 10, fig. 1—3) aus dem nördlichen Eismeer bringen.

2. Cardium deplanatum n. sp. (Taf. VII. Fig. 61 *a* u. *b*.)

Char. Die unvollständig erhaltene, ziemlich grosse Art ist stark gewölbt, auf dem Rücken aber sehr stark abgeflacht. Die Sculptur besteht aus weit mehr als 34 Radialkielen — nur so viele sind erhalten —, die durch auffallend schmale, linienartig eingeschnittene Furchen von einander getrennt werden und auf ihrer vollkommen flachen, in der Mitte sogar etwas vertieften Oberfläche nach dem Unterrand zu reihenförmig unter einander gestellte, ganz schwache Depressionen tragen.

Maasse. Höhe der Schale über 0,027 Mtr.

Fundort. Im ächten Nummulitenkalk (Etage γ); nur ein Stück.

Fossile Verwandte. Aus indischem Tertiär kenne ich keine Art, welche dieser Form näher zu vergleichen wäre. Dagegen scheint *C. circulare* d'Arch. (Asie Min., Paléontologie, Paris 1866, S. 159, Taf. 5, fig. 2 u. 3) aus Paphlagonien und Galatien, die von d'Archiac übrigens dem bei voriger Species schon erwähnten *C. halaense* d'Arch. analog genannt wird, unserer Art etwas näher zu stehen. Doch erlaubt wohl der bedeutend mehr abgeflachte Rücken unserer Schale, sowie die deutlichen grübchenartigen Depressionen auf den zahlreicheren Radialrippen unserer Species nicht, eine nähere Verwandtschaft beider Formen anzunehmen. — *C. gratum* Defr. (Deshayes, Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, Bnd. I, S. 165, Taf. 28, fig. 3—5) aus dem Pariser Eocän und *C. cingulatum* Goldf. (= *anguliferum* Sandbg.) Conchyl. d. Mainz. Tert.-B., S. 318, Taf. 27, fig. 6) aus deutschem Oligocän, die in der Totalform manches Analoge haben, tragen Grübchen in den Radialfurchen, die bei unserer Art wenigstens auf den vorderen und oberen Theilen der Schale sicher nicht vorhanden gewesen sind. Auch von Bex lag mir eine, wie es scheint, nahe verwandte, leider nicht bestimmte Cardiumart aus der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts vor, die ebenfalls zur Gruppe *Laevicardium* gehören dürfte.

Lebende Verwandte. Ich kenne keine unserer Art näher verwandte lebende Form.

3. Cardium subfragile n. sp. (Taf. VII, Fig. 62 u. 63 und var. Taf. VII, Fig. 64 *a* u. *b*.)

Char. Die dreieckig gerundete Schale hat kleine, stark nach vorn gedrehte Buckel und ist mit mehr als 68 feinen Radialrippen geziert, die durch sehr schmale linienförmig eingeritzte Furchen getrennt werden. Nach hinten stehen die sehr flach gewölbten Radialrippen mehr und mehr weiter aus einander, nähern sich aber gegen den oberen Hinterrand wieder. Ringförmige Wachsthumsansätze sind selten und undeutlich, lassen aber hie und da, besonders nach dem Hinterrand zu eine ganz schwache Quadratur der Schalenoberfläche erkennen.

Digitized by Google

Maasse. Höhe der Schale 0,0265 Mtr.
Breite derselben 0,026 Mtr.
Tiefe der Einzelschale 0,0095 Mtr.

Fundort. Krebsführender Mergel und Mergelgruppe F und F1 (Etage β), je ein Stück; grauer Mergel B (Etage γ), fünf mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare.

Fossile Verwandte. Von indischen tertiären Cardiumarten wäre höchstens *C. Picteti* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 259, Taf. 23, fig. 2 u. 3) in der Form ähnlich; unsere Art unterscheidet sich aber durch zahlreichere, nach hinten weiter aus einander tretende Radialrippen, feinere Zwischenfurchen und den mehr gekrümmten Wirbel sicher specifisch. Ein noch unbeschriebenes *Cardium* aus dem Miocän der niederländisch-ostindischen Insel Nias lässt sich ebenso leicht in Folge seiner mehr ovalen Totalgestalt von der Borneoform trennen. — Auch *C. formosum* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 563, Taf. 56, fig. 8—11) aus dem Pariser Grobkalk entfernt sich schon durch die breiteren Radialfurchen und die gewölbteren Rippen.

Lebende Verwandte. Wohl die ähnlichste Form ist das lebend an den Küsten Siciliens und auch fossil in mittleren und oberen Tertiärbildungen Europas, so im Wiener Becken vorkommende *C. fragile* Brocc. (Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-B., S. 178. Taf. 30, fig. 6), das von H. und A. Adams in die Gruppe *Laevicardium* Swainson gestellt wird, doch sind ringförmige Wachsthumsansätze wie bei dieser Art nur bei einzelnen unserer Exemplare deutlicher zu erkennen, und auch der Wirbel unserer Art scheint mehr nach vorn gedreht gewesen zu sein.

Bemerkung. Auf Taf. VII, Fig. 64 *a* u. *b* habe ich die Doppelschale eines *Cardium* aus der Mergelgruppe B (Etage γ) abbilden lassen, die sich durch weniger zahlreiche und mehr gewölbte Radialrippen, sowie durch breitere Furchen von der eben beschriebenen Form unterscheidet. Da bessere Stücke bis jetzt nicht vorliegen, möchte ich dieselbe einstweilen als Varietät von *C. subfragile* betrachten.

4. Cardium anomalum Math. (Taf. VII, Fig. 65, 66 *a* u. *b* und 67, Taf. VIII, Fig. 68.)

Matheron, Catal. des corps org. foss., S. 194, Taf. 32, fig, 11 u. 12.
Th. Fuchs, Beitrag z. Kenntn. d. Konchylienfauna d. Vicentin. Tert.-Geb.'s in Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss., Bnd. 30, S. 166, Taf. 7, fig. 7—10.

Unsere zahlreichen Exemplare stimmen sehr gut mit der Beschreibung und Abbildung bei Fuchs, besonders auch mit dessen Bemerkung, dass die parallelen, schief gestellten Querfalten sich zuweilen auch auf der hinteren Hälfte der Schalen finden, wo sie aber stets kürzer und weniger zahlreich seien.

Maasse. Schalenhöhe 0,033 Mtr.
Breite der Schale 0,033 Mtr.
Tiefe der Einzelschale 0,008 Mtr.

Fundort. Krebsführender Mergel und Mergelgruppe F und F1 (Etage β), nur je ein Stück; grauer Mergel B (Etage γ), häufig, in elf mehr oder weniger gut erhaltenen Exemplaren. Gelber Grobkalk von der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac). — Sonst noch bei Carry in der Molasse marine de la Provence (Matheron); bei Gaas und bei Gomberto, Sangonini und Salcedo im Vicentinischen (Fuchs).

Fossile Verwandte. Diese Art gehört in die Gruppe *Discors* Deshayes, also in die Verwandtschaft von *C. parisiense* d'O. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 569 und Descript. d. coq.

Digitized by Google

foss. d. env. d. Paris, Taf. 28, fig. 8 u. 9) aus dem französischen Grobkalk und den Sables moyens, *C. subdiscors* d'O. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 569, Taf. 55, fig. 3—5) aus den Sables inférieurs, *C. Kouleliense* d'Arch. (Asie Min., Paléontologie, S. 164, Taf. 11, fig. 4) aus dem Nummulitenkalk von Paphlagonien und von dem gleich zu nennenden im Borneoeocän wie in Tertiärschichten von Britisch-Ostindien vorkommenden *C. limaeforme* d'Arch. — Die Unterschiede der eben besprochenen Art von dem nahe verwandten *C. parisiense* d'O. hat schon Fuchs (a. o. a. O., S. 166) hervorgehoben.

Lebende Verwandte. Die nächststehenden lebenden Arten sind *C. pectinatum* L. (Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-B., S. 175, Taf. 24, fig. 6 u. 7) vom Senegal und aus Ostindien, das auch in europäischen Miocän- und Pliocänablagerungen vielfach fossil angetroffen worden ist und *C. lyratum* Sow. (Römer, Cardiaceen, S. 96, Taf. 14, fig. 4—6) von den Philippinen.

5. Cardium limaeforme d'Arch. (Taf. VII, Fig. 69, 70, 71 und 72*a* u. *b*.)

d'Archiac, Descript. d. anim. foss. d. groupe nummulitique de l'Inde, S. 260, Taf. 23, fig. 5.

Unsere Exemplare stimmen so nahe mit den von d'Archiac aus dem Nummulitenkalk der Halakette in Britisch-Ostindien beschriebenen Stücken überein, dass bei der auffallenden Form und Sculptur dieser Art an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist. Der einzige Unterschied, den ich bei unseren Stücken auffinden kann, ist die geringere Entwicklung der Quersculptur auf dem hinteren Theile der Schale, doch besitze ich ein mehr der Kreisform genähertes und etwas aufgeblaseneres Exemplar, das ich nur für eine Formvarietät dieser Art halten kann, welches die Quersculptur, wie die von d'Archiac beschriebenen Stücke über die ganze Schalenoberfläche hin zeigt.

Maasse. Schalenhöhe 0,0225 Mtr.
Breite der Schale (senkrecht auf die Höhe gemessen) 0,0355 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe 0,01 Mtr.

Fundort. Krebsführender Mergel (Etage β), zwei Stücke, Mergelgruppe F und F$_1$ (Etage β), ein Exemplar; grauer Mergel B (Etage γ), ebenfalls nur ein Stück; aus letzterer Schicht (Etage γ) auch die oben erwähnte Varietät. Nummulitenkalk der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Auch diese Art gehört in die Gruppe des obengenannten *C. anomalum* Math. — Discors Deshayes — und scheint nach meinen Exemplaren aus Borneo unter den bei Betrachtung dieser Art genannten fossilen Cardiumarten ebenfalls dem *C. parisiense* d'O. (s. oben) aus dem Grobkalk und den Sables moyens noch am nächsten zu stehen, unterscheidet sich von ihm aber leicht schon durch bedeutend länger ovale Totalgestalt.

Lebende Verwandte. *C. pectinatum* L. und *C. lyratum* Sow. (s. beide oben bei *C. anomalum*) sind auch hier als die nächsten lebenden Verwandten zu bezeichnen.

Fam. III. Lucinacea.

Nur die Gattungen *Corbis* mit einer zweifelhaften Art und *Lucina* mit wenigen Arten haben sich in den Tertiärschichten von Borneo nachweisen lassen. Die Gruppe ist wenigstens in Bezug auf Artenzahl sonst in Eocänbildungen gewöhnlich eine der reichst vertretenen.

Gen. I. Corbis Cuvier.

Ich ziehe eine verhältnissmässig kleine Schale zu dieser nur noch mit fünf zum grössten Theil in den indischen Meeren vorkommenden Arten in der lebenden Fauna vertretenen Gattung, weil sie nahezu ganz

Digitized by Google

die Sculptur dieser leicht kenntlichen Muschelgattung besitzt und zudem an den Rändern der Schale so zerbrochen erscheint, dass sie leicht einer grösseren Form angehört haben könnte. Corbisarten sind in eocänen Bildungen, insbesondere auch in aussereuropäischen, eine sehr gewöhnliche Erscheinung.

1. Corbis minor n. sp. (Taf. X, Fig. 73.)

Char. Die verhältnissmässig kleine, leider sehr unvollständig erhaltene Schale ist nahezu kreisformig mit etwas winklig gebogenem Vorderrand. Die ganze Schalenoberfläche ist mit (27 erhaltenen) ziemlich weit aus einander tretenden concentrischen, fadenförmig erhabenen, dünnen Leistchen bedeckt, die auf der ganzen Klappe von feinen, nur an der Vorderseite der Schale stärker entwickelten, zahlreichen Radialrippen durchsetzt werden. Da der grössere Theil des einzigen vorliegenden Stückes nur einen inneren Schalenabdruck darstellt, könnte es möglich sein, dass die Radialsculptur nur der inneren Schalenfläche angehört hätte — ähnlich wie bei *Lucina Raquieni* Lev. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 662, Taf. 41, fig. 28—30) aus den Sables inférieurs —, und dass die vorliegende Art somit besser der Gattung *Lucina* zuzutheilen wäre; doch lässt sich dies bei genauerer Prüfung unseres Stückes als nicht sehr wahrscheinlich erkennen.

Maasse. Das Verhältniss von Höhe zu Breite zur Tiefe der Einzelschale ist wie 1 : 1,09 : 0,3. Das Bruchstück selbst ist nur 0,0185 Mtr. hoch.

Fundort. Mergelgruppe B (Etage γ), nur ein Stück.

Fossile Verwandte. Soweit ein Vergleich bei einem so fragmentären Stück möglich ist, kann nur *Corbis (Fimbria) subpectunculus* d'O. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 607 und Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, Taf. 13, fig. 3—6) aus dem französischen Grobkalk unter den fossilen Formen in Betracht kommen, unterscheidet sich aber durch mehr breitovale Totalgestalt schon auf den ersten Blick. Auch *C. elliptica* Hislop (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, 1860, Bnd. 16, S. 179, Taf. 9, fig. 49) von Káteru in Britisch-Ostindien ist, wie schon der Name sagt, von mehr elliptischer Form.

Lebende Verwandte. Näher verwandte lebende Formen weiss ich nicht anzuführen, doch kann ich nicht verhehlen, dass auch, wie oben schon angedeutet, einzelne Arten der Gattung *Lucina*, z. B. eine unter dem Namen *L. radula* Lmk. aus Norwegen stammende in der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts liegende Art eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit in der Totalform besitzen, wenn auch bei ihnen der Charakter der feinen Radialstreifung nicht ganz so deutlich hervortritt wie bei der fossilen Art.

Gen. II. Lucina Bruguière 1791.

Diese in eocänen Ablagerungen gewöhnlich in reicher Fülle und in höchst ausgezeichneten Formen auftretende Gattung ist merkwürdiger Weise nur sehr sparsam im Borneoeocän vertreten. Ich kenne nur zwei Arten dieser Gattung von da und beide nur in je einem Exemplar.

1. Lucina borneensis n. sp. (Taf. VIII, Fig. 75*a* u. *b*.)

Char. Die leider nur sehr schlecht erhaltene Schale zeigt einen so auffallenden Typus, dass die Aufstellung eines neuen Namens für sie gerechtfertigt erscheinen dürfte. Die sehr flache, dünnschalige, mittelgrosse Art hat im allgemeinen einen kreisförmigen Umriss mit sehr spitzem Wirbel. Auf der hinteren Seite läuft ein deutlich markirter stumpfer Kiel nach unten, der auf seinen beiden Seiten von einer schmalen Depression eingefasst wird. Nach der Mitte der Schale zu schliesst sich dann eine nur schwach angedeutete

Digitized by Google

weitere radiale Depression an, in der noch mehrere weniger deutliche Radialerhöhungen zu beobachten sind. Die Sculptur besteht aus sehr feinen, dickeren und dünneren, concentrischen Anwachsstreifchen, unterbrochen von einigen sehr scharf markirten Wachsthumsansätzen. Die Anwachsstreifchen sind in hohem Grade winklig gebogen und bilden sogar an dem hinteren Kiele einem Rechten sich nähernde stumpfe Winkel. Ausser der concentrischen Sculptur ist besonders gegen den Rand der Schale hin noch eine deutliche, aber sehr feine Radialstreifung der Oberfläche zu erkennen.

Maasse. Höhe des Bruchstücks 0,025 Mtr.
Tiefe der Doppelschale nur 0,0045 Mtr.

Fundort. Krebsführender Mergel (Etage β) von Pengaron; ein einziges Exemplar.

Fossile Verwandte. Aus indischem Tertiär könnte nur *L. pendjabensis* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 241, Taf. 17, fig. 9) bei Vergleichung in Betracht kommen, doch ist die auffallende Biegung der feinen Anwachsstreifchen bei weitem nicht so bedeutend als bei unserer Art. Verwandt ist ausserdem noch eine mir vorliegende, gut erhaltene, nicht seltene Lucinenform aus den gleichaltrigen Schichten von Sumatra, die aber in Bezug auf die Schalensculptur ebenfalls abweicht. — Im Pariser Becken zeigt *L. Defrancei* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I. S. 644, Taf. 39, fig. 9—11) aus den Sables inférieurs und dem Grobkalk, die ich aus der Sammlung des Senckenberg'schen Museums von Courtagnon vergleichen kann, eine noch geringere Analogie in Bezug auf die Knickung der Anwachsstreifchen, obgleich sie wohl als eine nahe verwandte Art bezeichnet werden darf.

Lebende Verwandte. Unter dem beschränkten mir zu Gebote stehenden Material an Lucina-Arten habe ich keine näher verwandte lebende Form auffinden können.

2. Lucina corbulaeformis n. sp. (Taf. IV, Fig. 74*a* u. *b*.)

Char. Die nahezu elliptische Schale zeigt nach hinten einen starken Kiel, der nach vorn und hinten von einer radialen Depression begränzt wird; vorn läuft in grossem Bogen eine stark hervortretende Radialrippe, die ebenso nach hinten und vorn von einer tiefen Depression eingefasst wird. Der Vorderrand der Schale scheint kielförmig gewulstet gewesen zu sein. Die sehr feinen Anwachsstreifchen sind auf dem vorderen Kiel wie bei vielen Lucinen sehr scharf im Winkel gebrochen. Ausserdem lassen sich sehr feine, anscheinend in Reihen stehende Körnchen, insbesondere in der Depression hinter dem vorderen Kiel beobachten.

Maasse. Höhe der Schale 0,0175 Mtr.
Breite derselben 0,024 Mtr.
Tiefe der Einzelschale 0,0045 Mtr.

Fundort. Kalkmergel der Gruppe B (Etage β); nur ein Exemplar.

Fossile Verwandte. Trotz der bedeutenderen Grösse und mehr kreisförmigen Totalgestalt halte ich *L. Fortisiana* Defr. (Deshayes, Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, S. 102, Taf. 17, fig. 10 u. 11) aus dem oberen Grobkalk des Pariser Beckens und aus dem Nummulitenkalk von Aegypten, sowie die ihr nah verwandte *L. Menardi* Desh. (ebenda, S. 94, Taf. 16, fig. 13 u. 14) aus denselben und aus englischen Eocänschichten für die nächst verwandten Formen; doch ist auch eine Analogie mit *L. microdonta* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 667, Taf. 41, fig. 22—24) aus den Sables inférieurs, besonders was die Lage der Kiele anlangt, nicht zu verkennen. — *Luc. Osiridis* Bellardi (Cat. Rag. etc. in Mem. della Acad. di Torino, Ser. II, Bnd. 15, 1855, S. 189, Taf. 3, fig. 2) aus dem ägyptischen Nummulitenkalk, die

Digitized by Google

von Bellardi mit *L. Menardi* und *Fortisiana* verglichen wird, nähert sich besonders in der Totalform der Schale, weicht aber in der Ausprägung der Kiele ebenfalls erheblich von unserer Art ab.

Lebende Verwandte. Näher stehende lebende Formen sind mir nicht bekannt geworden.

Fam. IV. Astartea.

Aechte Astarten sind in eocänen Tertiärbildungen nicht häufig und fehlen auch in den Tertiärlagern von Borneo; die Gattung *Cardita,* die im Eocän einen um so grösseren Formenreichthum entwickelt, ist dagegen vertreten.

Gen. I. Cardita Lamarck.

Diese in Tertiärablagerungen weitverbreitete, in der lebenden Welt vorzüglich in den chinesischen und australischen Meeren reich vertretene Gattung hat nur zwei sichere Arten in den eocänen Ablagerungen von Borneo aufzuweisen, von denen eine der Lamarck'schen Untergattung *Venericardia* zuzurechnen ist.

1. Cardita (Venericardia) borneensis n. sp. (Taf. VIII, Fig. 76).

Char. Die ziemlich gewölbte, kreisförmige Schale ist nicht oder nur wenig ungleichseitig und hat verhältnissmässig wenige — 19 sind erhalten — Radialrippen. Diese Rippen sind sehr scharf und tragen besonders nach dem Hinterrand zu feine stumpfe Knötchen, die nach unten breiter und runzelartig werden. Concentrische Anwachsstreifen liegen gegen den unteren Schalenrand hin in solcher Zahl über einander, dass dieser Theil der Schalenklappe ein unregelmässig runzeliges und von der übrigen Sculptur der Schale abweichendes Ansehen erhält.

Maasse: Höhe der (unvollkommen erhaltenen) Schale 0,0275 Mtr.
Tiefe der Einzelschale ca. 0,008 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α), von Pengaron; nur ein Abdruck der äusseren Schalenoberfläche.

Fossile Verwandte. Aus indischem Tertiär ist von den zahlreichen durch d'Archiac beschriebenen Arten nur *Ven. (Cardita) subcomplanata* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 252, Taf. 21, fig. 10 u. 11) von der Halakette und in einer unserem Exemplar noch näher stehenden Varietät von Subathoo als ähnlich zu nennen, unterscheidet sich aber, wie es der Name schon andeutet, leicht durch die mehr abgeflachten, breiteren Radialrippen. Aus dem Pariser Becken lässt sich am besten mit unserer Form *Ven. (Cardita) crenularis* Desh. (Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 762, Taf. 60, fig. 18—20) aus dem mittleren Grobkalk vergleichen, die, nach der Abbildung zu urtheilen, nur etwas kleiner ist, und bei der die Knötchen auf den Radialrippen etwas stärker entwickelt zu sein scheinen. In der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts liegt unter dem Namen *Venericardia bellovacina* Desh. von Abbécourt eine Doppelschale, die wegen der geringen Zahl der Rippen ebenfalls an unsere Art erinnert, ohne übrigens sonst, was Grösse und Sculptur anlangt, damit verwechselt werden zu können.

Lebende Verwandte. Unter den wenigen mir zu Gebote stehenden lebenden Venericardien finde ich keine näheren Verwandten.

2. Cardita arcaeformis n. sp. (Taf. VIII, Fig. 77*a—c*.)

Char. Die schief eiförmige, vorn und hinten etwas verletzte Doppelschale ist sehr ungleichseitig, verhältnissmässig sehr flach, mit kleinen, nach vorn gerichteten, einander nahezu berührenden Wirbeln.

Digitized by Google

Lunula und *Area* sind deutlich und tief eingesenkt, letztere im Verhältniss kurz und von dem hinteren oberen Rande etwas umwallt. Die Sculptur besteht aus 21 gewölbten, durch nahezu doppelt so breite, flache Zwischenräume getrennten Radialrippen, die nach hinten und aussen sich etwas in die Höhe krümmen. Von den Anwachsstreifen oder Rippenverzierungen lässt sich bei dem sonst sehr gut erhaltenen Steinkern keine Spur erkennen.

Maasse. Höhe der Schale 0,019 Mtr.
Breite derselben etwas mehr als 0,022 Mtr.
Grösste Tiefe der Doppelschale 0,0105 Mtr.

Fundort. Krebsführender Mergel (Etage β); nur ein Stück.

Fossile Verwandte. Unter den von d'Archiac beschriebenen britisch-ostindischen Formen ist *C. Dufrenoyi* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 252, Taf. 21, fig. 13) von der Halakette, die leider sehr schlecht erhalten ist, wie es scheint, eine nahestehende Art, doch abgesehen von der Form der als dick und runzelig beschriebenen Radialrippen sicher durch ihre sehr aufgeblasenen Schalenklappen zu unterscheiden. In Bezug auf die Sculptur ist die Analogie mit *C. ovoides* d'Arch. (ebenda, S. 253, Taf. 21, fig. 12), ebenfalls von der Halakette, die sich durch mehr kreisförmige Totalgestalt und stark aufgeblasene Schalenklappen auszeichnet, noch grösser.

Lebende Verwandte. Näher verwandte lebende Formen weiss ich nicht anzugeben.

Bemerkung. Den Speciesnamen *arcaeformis* habe ich dieser Art wegen gewisser Aehnlichkeit mit Formen von *Argina* Gray, einem Subgenus der grossen Gattung *Arca L.*, gegeben.

Fam. V. Nuculacea.

Nur die Gattung *Nucula* ist bis jetzt in den Eocänablagerungen von Borneo beobachtet worden; die Gruppe *Leda*, die sonst in Tertiärschichten nicht zu fehlen und in einzelnen Lagen massenhaft aufgehäuft vorzukommen pflegt, wurde dagegen nicht gefunden.

Gen. I. Nucula Lamarck 1801.

Diese fossil besonders auch in tertiären Ablagerungen meist in grösserer Artenzahl auftretende Gattung ist nur in zwei mehr oder weniger zweifelhaften Arten im Borneoeocän aufgefunden worden, von denen ich die eine ihrer mit dieser Gattung übereinstimmenden Schalenstructur wegen provisorisch hier unterbringe, die andre aber ihrem Schloss nach in diese Gruppe einweisen muss. Die lebenden Nuculaarten sind fast sämmtlich Bewohner des tiefen Meeres.

1. Nucula sp. indet. (Taf. VIII, Fig. 78*a* u. *b*.)

Nur die sowohl radial als auch concentrisch regelmässig ornamentirte, dicke Schale, die an einer Stelle abgeblättert ist und nach den beiden Seiten hin stärker radial gestreift erscheint, bestimmt mich, dies Muschelfragment hier einzureihen. Zwischen die genannten flach heraustretenden Radialrippen schiebt sich auf der kürzeren Seite der Schale, also auf dem hinteren Theil derselben, nach dem Rande zu noch je ein weiteres vor dem Wirbel sich verlierendes ähnliches Radialrippchen ein. Die etwas unregelmässige concentrische Streifung ist übrigens an diesem Theile der Schale besonders deutlich.

Maasse: Länge des Bruchstücks 0,014 Mtr.; die Muschel war aber jedenfalls bedeutend grösser.

Fundort. Fester weissgelber Kalk (wahrscheinlich Etage γ); nur das abgebildete Bruchstück.

Digitized by Google

Lebende oder fossile Verwandte anzugeben, ist bei der so unvollkommenen Erhaltung des Stückes unmöglich.

2. Nucula Studeri d'Arch. (Taf. VIII. Fig. 79.)

d'Archiac, Hist. des progrès de la Géologie, 1850, Bnd. 3, S. 267.
» Descript. de l'Inde, S. 266, Taf. 22, fig. 16 u. 17.

Zu dieser aus der Halakette in Britisch-Ostindien stammenden, von d'Archiac ebenfalls nur in Steinkernen gefundenen Muschelform ziehe ich eine kleine Anzahl von Exemplaren aus eisenschüssigem Thonstein von Pengaron. Auf den ersten Blick scheint zwar die in Rede stehende Art in der Totalform der in demselben Gebilde häufig vorkommenden *Corbula Lamarcki* Desh. (siehe oben) sehr ähnlich zu sein, die bestimmte Andeutung von in Reihen gestellten Zähnchen, wie sie bei *Nucula* und *Arca* auftreten, lässt sie aber von dieser Muschel, bei der übrigens das Corbulaschloss ebenfalls nachgewiesen werden konnte, unschwer unterscheiden. — Die Gestalt und Grösse unserer besterhaltenen Schale stimmt insbesondere mit fig. 17 bei d'Archiac vollkommen überein. Der Unterrand der Schalenklappe scheint nicht gekerbt gewesen zu sein.

Maasse. Höhe der Schale 0,008 Mtr.
Breite derselben 0,011 Mtr.
Tiefe der Einzelschale 0,0025 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron, wenige Stücke; grauer oder gelblicher Kalk der Halakette (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Mit der beiläufigen Bermerkung, dass diese Art auch eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit manchen Formen der Gattung *Trigonocoelia* im Deshayes'schen Sinne besitzt, wage ich der Unvollkommenheit der Erhaltung wegen nicht, sie mit anderen bekannten fossilen Arten der Gruppe der Nuculaceen zu vergleichen.

Lebende Verwandte anzuführen ist aus demselben Grunde ebenfalls kaum möglich; die nächste mir zu Gebote stehende Form dürfte noch nach directer Vergleichung die übrigens viel kleinere und mehr keilförmige *Leda cuneata* Sow. von Valparaïso sein.

Fam. VI. Arcaceae.

Die Familie der Arcaceen ist in den Tertiärbildungen der Insel Borneo nur in auffallend geringer Gattungs- und Artenzahl vertreten. Ich fand nur die Gattung *Arca*, während die sonst in Tertiärablagerungen so häufigen Gruppen *Limopsis* und *Pectunculus* vollständig zu fehlen scheinen.

Gen. I. Arca Linné 1758.

Diese lebend wie in tertiären Ablagerungen gleich häufige und aus indischem Tertiär bereits mehrfach beschriebene Gattung kenne ich in zwei wohl unterschiedenen Arten aus dem Eocän von Borneo. Die Gattung ist in der Jetztzeit vorzüglich der heissen Zone eigen und hat eine ausgedehnte verticale Verbreitung; einige Arten leben unter Steinen im Horizont der Ebbe, andere hat man in einer Tiefe von 80 Klafter auf Felsen angeheftet gefunden.

Digitized by Google

1. Arca hybrida J. de C. Sow. (Taf. VIII, Fig. 80*a* u. *b* und 82).

Sowerby, Transactions of the Geolog. Soc. of London, II. Ser., Bnd. 5, 1840, Taf. 24, fig. 3.
d'Archiac, Descript. de l'Inde, S. 262, Taf. 22, fig. 1.

Unsere Exemplare stimmen gut mit der bezeichneten, von d'Archiac aus dem Grobkalk der Halakette und den nummulitenführenden Schichten von Baboa Hill in Britisch-Ostindien aufgeführten Arcaform überein. Die Radialrippen zeigen drei erhöhte Streifen, von denen der mittelste etwas höher ist als die Seitenstreifen. Dieser mittelste Radialstreifen zeigt zudem schwache Granulationen. Die in Form deutlicher Querrunzeln zu beobachtenden Anwachsstreifen sind gegen den Aussenrand hin und besonders an der Vorderseite der Schalenklappen stark ausgeprägt. Unsere sämmtlichen Stücke sind durch Gebirgsdruck zusammengepresst und daher nicht ganz so bauchig wie die oben citirte d'Archiac'sche Abbildung.

Maasse. Bei circa 0,027 Mtr. Breite zeigt unser besterhaltenes Stück 0,0195 Mtr. Schalenhöhe; ein grösseres Stück hat 0,033 Mtr. Breite bei 0,022 Mtr. Höhe.

Fundort. Krebsführender Mergel (Etage β), ein Exemplar; fester Kalk mit Nummuliten der Gruppe B (Etage γ), zwei Stücke. — Grobkalk der Halakette, Nummulitenablagerungen von Baboa Hill in Cutch (d'Archiac.)

Fossile Verwandte. d'Archiac erwähnt an oben citirter Stelle als nächste fossile Verwandte *A. sulcicosta* Nyst von Hasselt in Belgien und vielleicht auch *A. lactea* Brand. aus dem Londonthon, die übrigens beide nach Searles Wood (Monograph of the Eocene Bivalves of England, London 1861—71, Bnd. I, S. 79) identisch sind mit *A. appendiculata* J. Sow. Unter den zahlreichen von mir verglichenen fossilen Arcaarten aber habe ich keine einzige gefunden, die mit unserer Art irgend eine nähere Verwandtschaft gezeigt hätte.

Lebende Verwandte. Die Form der Schale und die Art der Sculptur erinnert an manche Formen des Subgenus *Anomalocardia* im Adams'schen Sinne aus den ostindischen und chinesischen und des Subgenus *Scapharca* Gray überhaupt aus tropischen Meeren, ohne dass ich besonders nahe verwandte lebende Arten dieser Untergattungen zu bezeichnen wüsste. *Arca* (*Scapharca*) *concinna* Sow. von Mexico zeigt in der Sculptur übrigens noch die meiste Analogie.

2. Arca lucinaeformis n. sp. (Taf. V, Fig. 81*a* u. *b*.)

Char. Die Schale ist in hohem Grade aufgeblasen mit gradlinigem Schloss und schmaler Area. Die mässig spitzen Wirbel stehen genau über der Mitte der Schalenklappen und sind nicht nach vorn gedreht. Nach hinten zieht die Andeutung eines sehr stumpfen Kiels, nach vorn schliesst die Schale mit einem sehr aufgeblasenen, breit gerundeten, etwas nach oben gerichteten, flügelförmigen Fortsatze. Da wir es nur mit einem inneren Steinkern zu thun haben, fehlt die Schalensculptur bis auf Andeutungen von unregelmässigen Anwachsstreifchen.

Maasse. Höhe der Schale 0,0145 Mtr.
Breite derselben 0,0195 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe 0,007 Mtr.

Fundort. Eisenschüssiger Thonstein (Etage α) von Pengaron; nur ein doppelschaliger Steinkern.

Fossile Verwandte. Ich habe diese Art nur ihres gradlinigen Schlosses wegen zur Gattung *Arca* gestellt, trotzdem ich keine ihr irgend ähnliche Form dieser Gattung kenne. Selbst die am meisten

Digitized by Google

aufgeblasenen Formen tertiärer Ablagerungen wie *A. tumescens* Edw. aus englischem Eocän entfernen sich weit in der Totalgestalt von dieser seltsamen Muschel. Vielleicht nur eine Varietät der *A. diluvii* Lmk. aus dem Miocän vom Kahlenberg bei Wien, die sich in der Sammlung des Senckenbergischen Instituts befindet, dürfte in der Form einigermaassen ähnlich zu nennen sein. — Eine gewisse Analogie in der Gestalt der Schale mit kleinen aufgeblasenen Lucinaarten des Pariser Beckens hat mich übrigens veranlasst, obigen Speciesnamen zu geben.

Lebende Verwandte. Näher verwandte Arten kenne ich nicht.

Ordn. II. Monomyaria, Einmuskelige Muscheln.

Fam. I. Aviculacea.

Diese Familie ist in eocänen Ablagerungen nur durch die Gattungen *Avicula*, *Perna*, *Vulsella* und *Gervillia* vertreten, die selten in grösserer Artenzahl aufzutreten pflegen, obgleich einzelne Formen als wahre Leitpetrefacten für gewisse Schichten anzusehen sein dürften. In den Eocänschichten von Borneo scheint nur die Gattung *Avicula* vertreten zu sein.

Gen. I. Avicula Lamarck 1801.

Diese in ziemlich reicher Zahl in den jetzigen Meeren der tropischen, weniger der gemässigten Zone auftretende Gattung war zur Zeit der tertiären Ablagerungen Europas und Amerikas bis auf wenige Arten ausgestorben. Im Tertiär von Borneo kommt ebenfalls nur eine, aber wie es scheint häufige Art vor. Die meisten bis jetzt bekannten Aviculaarten der Eocänschichten scheinen sich wie auch unsre Form den lebenden ostindischen Arten der Gattung anzuschliessen.

1. Avicula peregrina n. sp. (Taf. VIII, Fig. 83 und 84*a* u. *b*.)

Char. Die grosse, wenig gewölbte Schale ist ungefähr so hoch wie breit mit kleinem, dreieckigem, von einer tiefen Grube eingefasstem vorderem Ohr und mit breit flügelartig ausgebreitetem Hinterrande. Die Hauptwölbung der Schale steht fast senkrecht auf dem gradlinigen Schlossrande. Auf dem vorderen Ohr lassen sich etwas gebogene, schwach wulstige Anwachsstreifen erkennen, die unter spitzem Winkel nach dem Schlossrand laufen; ihnen parallel, also auch der Hauptwölbung der Schale nahezu parallel laufen die deutlichen, fast gradlinigen hinteren Anwachsstreifen.

Maasse. Höhe der Schale 0,05 Mtr.
Breite derselben 0,05 Mtr.
Tiefe der Einzelschale circa 0,008 Mtr.

Fundort. Mergeliger Kalk mit Nummuliten der Gruppe B (Etage β); vier Exemplare.

Fossile Verwandte. Aus britisch-ostindischem Tertiär ist eine so grosse Aviculaform bis jetzt nicht bekannt geworden; ebenso fehlen, wie mir scheint, ausser der nicht näher vergleichbaren *A. phalaenacea* Lmk. (Hörnes, Foss. Moll. d. Wien. Tert.-Beckens, S. 376, Taf. 52, fig. 1—4) ähnlich grosse Arten in den europäischen Tertiärablagerungen. Selbst die englischen eocänen Aviculaformen erreichen nicht die Grösse der hier beschriebenen Art.

Digitized by Google

Lebende Verwandte. Aus der Gruppe der *Margaritifera* Browne, zu der unsere Form zu stellen sein dürfte, kann ich nur die in den indischen Meeren allverbreitete *M. margaritifera* Sow. aus der Sammlung des Senckenbergischen Instituts vergleichen, die in Bezug auf die Gestalt des vorderen Ohres grosse Aehnlichkeit zeigt, sich aber durch bedeutendere Grösse und abweichende Form der Anwachsstreifen gut unterscheiden lässt.

Fam. II. Pectinacea.

Genannte tertiär wie lebend in gleichem Reichthum verbreitete Familie ist durch eine fragliche Art der Gattung *Lima*, durch *Spondylus*, vor allem aber durch zahlreiche Formen der Gattung *Pecten* vertreten, die, wie wir sehen werden, auch an Individuenzahl eine hervorragende Rolle in den Eocänbildungen von Borneo gespielt hat.

Gen. I. Lima Bruguière 1791.

Zu dieser in den Tertiärablagerungen wie in der Jetztzeit nur noch untergeordnet vertretenen Gattung ziehe ich eine fragliche, auch an *Cardium* erinnernde Form von sehr ungenügender Erhaltung, die ich sonst nirgends unterzubringen wusste.

1. ? Lima sp. indet. (Taf. IX, Fig. 85*a* und *b*.)

Der flachgedrückten, fast gleichseitigen Schale fehlt der Wirbel. Die Sculptur besteht aus wenigstens 36 Radialrippen, die durch feine tiefeingeschnittene Furchen von einander getrennt sind. Nach vorn und unten werden diese Furchen etwas breiter, während auf der hinteren und mittleren Schalenfläche wenigstens oben, wo die äussere Sculptur besonders gut erhalten ist, auf den radialen Rippen spitze, ziemlich weit von einander entfernt stehende Höckerchen sichtbar werden.

Ob die Schale zu *Cardium* oder zu *Lima*, welch' letzteres ich vermuthe, zu stellen sein dürfte, lässt sich bei der Mangelhaftigkeit der Erhaltung des oberen Theils leider nicht mit Sicherheit entscheiden.

Maasse. Höhe des Bruchstücks 0,035 Mtr.
Breite der Schale 0,03 Mtr.

Fundort. Schwarzgrauer Mergel der Gruppe B (Etage γ); nur das abgebildete Bruchstück.

Fossile Verwandte. Bei der allzu mangelhaften Erhaltung wage ich keine nähere Vergleichung mit den in der Literatur erwähnten fossilen Limaformen.

Lebende Verwandte. Von den mir aus der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts zur Vergleichung zu Gebote stehenden lebenden Limaarten dürfte *L. annulata* Lmk. aus dem rothen Meer in der Sculptur die grösste Aehnlichkeit haben.

Gen. II. Pecten Müller 1776.

Lebend sind etwa 200 Arten der Gattung *Pecten* bekannt, die meist eine sehr weite geographische Verbreitung besitzen. Das Eocän beherbergt nach Hörnes (Foss. Moll. des Wien. Tert.-Beckens, S. 394) und Sandberger (Conchyl. des Mainzer Tert.-Beckens, S. 369) vorzugsweise Formen aus der Verwandtschaft des *P. asperrimus* und *senatorius* Lmk. (*pleuronectes* L.) und ist nicht sehr reich an Arten. Das letztere kann man vom Borneotertiär nicht sagen; nicht sowohl, dass sechs wohl unterschiedene Formen von mir beobachtet werden konnten, scheint die Gattung sich auch durch reiche Individuenzahl ausgezeichnet zu haben; wenigstens sind Arten dieser Gattung in der ganzen von mir untersuchten Suite weitaus die häufigsten Conchylformen.

Digitized by Google

Auffallend ist ausserdem, dass zwei von den beschriebenen Arten zu Gruppen zu stellen sein dürften, die in eocänen Ablagerungen noch nicht gefunden worden sind, und erst die eine im Oligocän, die andere im Miocän Vertreter zeigen; es sind Arten der Untergattung *Vola* Klein und der Gruppe des europäischen *P. varius* L. Besonders grosse Formen, wie sie das europäische Miocän in so ausgezeichneter Folge aufzuweisen hat, die vorzüglich an indische und Senegalarten erinnern, befinden sich nicht darunter.

1. Pecten Favrei d'Arch. (Taf. X, Fig. 86 und 87.)

d'Archiac, Hist. des progrès de la Géologie, Bnd. 3, 1850, S. 269.
» Descript. d. foss. de l'Inde, S. 270, Taf. 25, fig. 5.

Die mir vorliegenden Stücke stimmen gut mit der an letztem Orte citirten Zeichnung und Beschreibung bei d'Archiac überein. 24 bis 30 Radialrippen, die nach vorn und hinten etwas schwächer ausgeprägt erscheinen, zieren die ziemlich stark gewölbte Schale. Unter dem Wirbel zeigen sich nur etwa 12 bis 15 Radialrippen; die übrigen, sonst gleichstarken, schieben sich nach unten zwischen je zwei derselben ein. Von Granulationen oder schiefen Falten auf dem vorderen Theil der Schale, wie sie d'Archiac zeichnet, ebenso wie von zwei Längsleisten auf den Radialrippen lässt sich in der ganzen mittleren und unteren Schalenpartie bei unseren Exemplaren der schlechten Erhaltung wegen nichts mehr beobachten, doch sind an einzelnen Stücken schwache runzelartige, etwas erhöhte Anwachsstreifen auf den Radialrippen zu erkennen. Die Form der Ohren scheint sehr ähnlich der des typischen *Favrei* d'Arch. Die Schale ist bei sämmtlichen vorliegenden Exemplaren hell, perlmutterartig.

Maasse. Unser besterhaltenes und zugleich grösstes Stück hat bei 0,0205 Mtr. Höhe 0,017 Mtr. Schalenbreite, ist also bei gleichen Verhältnisszahlen merklich kleiner als die d'Archiac'schen Exemplare.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), häufig, etwa 10 Stücke; ächter Nummulitenkalk der Gruppe E (Etage γ), nur ein Exemplar; Mergel F und F_1 (Etage β), ein nicht ganz sicher zu bestimmendes Stück. — Gelbbrauner Grobkalk der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Nach meinem Dafürhalten ist *P. reconditus* Sol. (S. V. Wood, Eoc. Biv. of England, Bnd. I, London 1861—71, S. 42, Taf. 9, fig. 3) aus dem Bartonthon eine ähnliche Art, doch ist bei der schlechten Erhaltung unserer Stücke, zudem mir keine Exemplare der englischen Eocänform zu Gebote stehen, eine nähere Vergleichung nicht möglich. Auch *P. Biarritzensis* d'Arch. aus dem Eocän vom Montserrat, den die Sammlung des Senckenberg'schen Instituts Hrn. Prof. Dr. C. von Fritsch verdankt, möchte eine verwandte Art sein, doch reicht mein Vergleichungsmaterial nicht hin, diese Frage zu entscheiden.

Lebende Verwandte. Aehnliche lebende Arten hatte ich zu untersuchen keine Gelegenheit.

2. Pecten rete n. sp. (Taf. X, Fig. 88*a* und *b*.)

Char. Die kleine, nahezu kreisrunde, flach ausgebreitete Schale hat sehr zahlreiche — ich zähle 60 bis 70 — feine Radialrippen, die durch gleichbreite Furchen von einander getrennt werden. Nach dem Wirbel zu werden diese Rippen undeutlicher, sind aber auf der ganzen Schale mit einer höchst feinen — feiner als bei dem *P. fibrosus* Sow. aus dem weissen Jura — nur durch die Lupe sichtbaren Wellenquerstreifung überdeckt, die gleichmässig über Rippen und Furchen hinwegläuft. Das mässig ausgebildete, allein erhaltene vordere Ohr der linken Schale ist unten schwach ausgerandet und trägt zehn radial gestellte erhöhte Rippen, die feine Erhöhungen getragen zu haben scheinen.

Digitized by Google

Maasse. Höhe der Schale 0,018 Mtr.
Breite derselben 0,0165 Mtr.
Tiefe der linken Schalenklappe 0,0025 Mtr.

Fundort. Fester Kalk mit Nummuliten (Etage γ), 7 nur z. Th. gut erhaltene Exemplare.

Fossile Verwandte. Der sich am nächsten anschliessende fossile Verwandte ist wohl *P. decussatus* Münst. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. 2, S. 75, Taf. 79, fig. 15—17 und Sandberger, Konchyl. d. Mainz. Tert.-Beckens, S. 373, Taf. 33, fig. 2) aus dem Mittel- und Oberoligocän der Schweiz, Frankreichs und Deutschlands, doch unterscheidet sich unsere Art, wie es scheint, durch die etwas verschiedene Form der Ohren und besonders dadurch, dass am Rande niemals eingeschobene Radialrippen wie bei *decussatus* auftreten und die eigenthümliche Wellenstreifung auch etwas von der mehr concentrischen Streifung dieser letzteren Art abweicht.

Lebende Verwandte. Eine nähere Beziehung zu einer lebenden Pectenart kenne ich nicht. Der in der Form der Schale, in der Gestalt der Ohren und selbst in der Oberflächensculptur an unsere Art erinnernde, übrigens weit grössere *P. islandicus* Müll. (Gould & Binney, Invertebr. of Massachussetts, S. 198, fig. 495) unterscheidet sich auffallend schon durch die ganz abweichenden, unregelmässig gestellten Radialrippen.

3. Pecten sp. indet. (Taf. X, fig. 89.)

Leider liegt nur ein einziger innerer Abdruck der linken Klappe einer Pectenart mit nur theilweiser Erhaltung der dicken Schale vor, die mit den übrigen in Borneoeocän vorkommenden Arten nicht zu identificiren sein dürfte. Die sehr mässig gewölbte Schale ist wenig höher als breit, gleichseitig und mit 18 starken, oben etwas verrundeten, breiten, ungezierten Radialrippen bedeckt, welche durch sehr schmale, linienförmige Furchen getrennt sind. Die Abdrücke der Radialfurchen sind auf der inneren Schale besonders am Rande sehr stark ausgeprägt. Die gut erhaltenen, mässig grossen Schlossohren bilden beide mit dem Schlossrand nahezu rechte Winkel. Der Schlossrand selbst zeigt auf beiden Seiten Doppelcontouren.

Maasse. Höhe der Schale 0,024 Mtr.
Breite derselben 0,022 Mtr.
Tiefe der Einzelklappe circa 0,003 Mtr.

Fundort. Gruppe B (Etage γ), nur ein Exemplar.

Fossile Verwandte. Von dem vorhin erwähnten *P. Favrei* d'Arch. unterscheidet sich diese Art schon durch die geringe Zahl der vom Wirbel bis zum Schalenrand strahlenden Rippen. Auch die Form der Ohren zeigt Differenzen. Ebenso könnte *P. Bouei* d'Arch. (Descript. de l'Inde, S. 269, Taf. 24, fig. 1) aus britisch-ostindischem Tertiär nach den Abbildungen bei d'Archiac damit verglichen werden, doch glaube ich die d'Archiac'sche Form auf eine andere Borneoart beziehen zu sollen, von der weiter unten die Rede sein wird. Eine weitere Vergleichung scheint mir wegen immerhin doch sehr unvollkommener Erhaltung der einzigen vorliegenden Schale nicht gerathen, doch will ich wenigstens auf die Aehnlichkeit derselben mit manchen starkgerippten Varietäten von *P. pictus* Goldf. (Sandberger, Conchyl. d. Mainz. Tert.-Beckens, S. 372, Taf. 33, fig. 3, 4 und 6) aus dem deutschen, schweizerischen, belgischen und französischen Mittel- und Oberoligocän aufmerksam gemacht haben.

Lebende Verwandte. Eine Vergleichung mit lebenden Arten ist bei dem einzigen vorliegenden Stück unmöglich.

Digitized by Google

4. Pecten Hopkinsi d'Arch. (Taf. IX, Fig. 90, 91 und 92.)

d'Archiac, Descript. d. foss. de l'Inde, S. 271, Taf. 24, fig. 3 und 4.

Zahlreiche, freilich ebenfalls nicht gerade schön erhaltene Stücke scheinen mir recht gut auf diese von d'Archiac aus den Tertiärschichten Britisch-Ostindiens beschriebene Art zu passen. Die ziemlich kreisförmige Schale ist flach gewölbt, im Grossen und Ganzen dem vorhin beschriebenen *P. Favrei* d'Arch. nicht unähnlich, mit etwa 27—35 oben gerundeten Radialrippen, die durch gleichbreite Furchen getrennt werden. Schuppenförmige Runzeln bedecken diese Rippen, welche vom Wirbel bis zum Schalenrand laufen, ohne dass sich, wie bei *P. Favrei*, neue Rippen einschalten. Die einzige Schale, bei der ein Ohr unverletzt erhalten ist, anscheinend eine rechte Klappe, zeigt dasselbe sehr klein und von viel geringerer Ausdehnung als der mehrfach genannte *P. Favrei* d'Arch. Die Schale ist bei sämmtlichen vorliegenden Stücken schwarz gefärbt.

Maasse. Das grösste gefundene Exemplar hat bei circa 0,039 Mtr. Schalenhöhe etwa dieselbe Breite; das einzige, einigermaassen gut erhaltene, abgebildete Stück zeigt bei 0,021 Mtr. Höhe circa 0,019 Mtr. Schalenbreite und nur etwa 0,003 Mtr. Tiefe der Einzelklappe.

Fundort. Nummulitenkalk (Etage γ), häufig, 9 meist schlecht erhaltene Stücke. — Gelber Nummulitenkalk der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Nur mit Reserve kann ich bei der schlechten Erhaltung auch dieser Art von fossilen Analogieen sprechen. Vielleicht dürfte noch am ehesten *P. 30radiatus* J. Sow. (Dixon, Geol. of Sussex, 1850, S. 172, Taf. 3, fig. 30 u. 31 und S. V. Wood, Eoc. Biv. of England, S. 45, Taf. 8, fig. 8 und Taf. 9, fig. 4) aus dem englischen Eocän und *P. multistriatus* Desh. (Descript. d. coq. foss. d. envir. d. Paris, Bnd. I, Taf. 41, fig. 18—21 und Descript. d. anim s. vert., Bnd. II, S. 83) aus dem unteren und mittleren Grobkalk zahlreicher Fundorte näher verwandt sein.

Lebende Verwandte. Ob ich Recht habe, wenn ich diese Art mit gewissen Varietäten des *P. varius* L. aus den europäischen Meeren, dessen fossile Verwandte erst in miocänen und pliocänen Tertiärablagerungen auftreten, vergleiche, muss eine besser erhaltene Collection der fossilen indischen Form lehren, als sie mir zu Gebote steht.

5. Pecten Bouei d'Arch. (Taf. IX, Fig. 93.)

d'Archiac, Hist. des progrès de la Géologie, Bnd. III, 1850, S. 269.
» Descript. de l'Inde, 1854, S. 269, Taf. 24, fig. 1 und 1*a*.

Nach eingehendem Vergleich stehe ich nicht an, einen aus der Etage γ der Eocänformation von Borneo stammenden Pecten mit dieser auch im Grobkalk der Halakette in Britisch-Ostindien gefundenen Art zu identificiren. Ebenso ziehe ich hierher auch drei gut erhaltene Exemplare aus den eocänen Schichten von Sumatra. Die Exemplare von der Halakette sollen nach d'Archiac 26 Radialrippen zeigen; zwei Exemplare von Sumatra haben auch nahezu übereinstimmend nur 23, das Stück von Borneo dagegen 30 Rippen Dieselben sind bei dem letzteren, wie d'Archiac es von den britisch-indischen beschreibt, mit feinen Anwachsstreifchen überdeckt und auf ihrer Oberfläche ausserdem schwach runzelartig schuppig; bei den sumatranischen Stücken sind deutliche, etwas kielförmig nach unten heraustretende Höckerchen nahezu auf allen Radialrippen der Schale zu beobachten. Die Form der Ohren entspricht ganz der d'Archiac'schen Beschreibung und Abbildung, soweit sie sich eben bei dessen Exemplaren erkennen lässt; doch ist hervorzuheben,

Digitized by Google

dass das vordere Ohr der linken Schale vorn einen spitzen Winkel bildet, und dass diese Klappe nach meinen Exemplaren von Sumatra nicht wesentlich flacher zu sein scheint, als die rechte Schalenhälfte [1]).

Maasse. Bei etwa 0,036 Mtr. Schalenhöhe hat das einzige vorliegende Exemplar von Borneo etwa 0,032 Mtr. Breite. Die Tiefe ist, da das Stück deutliche Spuren von Druck und Knickung aufzuweisen hat, nicht mit Sicherheit zu erkennen. Bei den sumatranischen Exemplaren ist die Schalenhöhe relativ noch etwas kleiner und überragt nur um ein Geringes die Breite der Schale.

Fundort. Nummulitenführende Kalksteingruppe N (Etage γ), nur das abgebildete Stück; Eocänformation von Sumatra, drei Exemplare. — Bräunlichgelber Grobkalk der Halakette in Britisch-Ostindien (d'Archiac).

Fossile Verwandte. Die nächstverwandten Arten dürften *P. reconditus* Sol. (siehe oben bei *P. Favrei* d'Arch.) aus dem Bartonthon und aus Belgien, von dem aber die Borneoform sich durch zahlreichere Rippen unterscheidet und die Sumatraform in der Rippensculptur etwas abweicht, und *P. parisiensis* d'O. (Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. II, S. 81 und Descript. d. coq. foss. des envir. d. Paris, Bnd. I, S. 305 Taf. 44, fig. 16—18) sein, der aus dem Grobkalk von Bayern, Belgien und Frankreich angegeben wird und sich ebenfalls durch grössere Rippenzahl auszeichnet.

Lebende Verwandte. Nach den Stücken aus dem Eocän von Sumatra, welche besser erhalten sind als das borneensische Exemplar, hat *P. tranquebaricus* Lmk. aus dem indischen Ocean, den ich in schönen Stücken aus der Senckenberg'schen Sammlung vergleichen konnte, sicher die nächste Verwandtschaft, doch tritt bei der fossilen Art die Sculptur der Radialrippen deutlicher hervor.

6. Pecten subarcuatus n. sp. (Taf. IX, Fig. 94, 95, 96, 97 und 98.)

Char. Die ziemlich grosse Schale ist sehr ungleich gebildet, die obere linke Klappe ziemlich flach mit spitzem Wirbel und weiter unterer Ausbreitung, die untere rechte Schalenhälfte stärker gewölbt, bei einzelnen Stücken mit deutlich schnabelartig vorspringendem Wirbel. Die Sculptur besteht aus 7 oder 8 sehr kräftigen, durch wenigstens anderthalbmal so breite Zwischenräume getrennten Radialrippen, an die sich auf beiden Seiten noch einige wenige, besonders nach vorn sehr nahe an einander gerückte, nach hinten dagegen viel schwächere Radialrippen anschliessen, die schliesslich einem vertieften, ungerippten, sich etwas unter die Schale herumlegenden Raume Platz machen. Die Quersculptur besteht aus kaum bemerkbaren, auf den Strahlen liegenden Anwachsrunzeln. Die Ohren sind kurz, der Schlossrand in stumpfem Winkel gebogen, das vordere Schlossrohr mit 10—12 feinen radial stehenden erhöhten Linien, das hintere anscheinend glatt. Schale gewöhnlich schwarz gefärbt.

Maasse. Das besterhaltene Stück hat bei 0,035 Mtr. Höhe 0,0335 Mtr. Schalenbreite, doch ist dasselbe am Rande zerbrochen und daher die Breite sicher grösser.

Fundort. Orbitoïdenbank (Etage β), 2 Stücke; Kalk mit Nummuliten (Etage γ), häufig, wohl 10 Exemplare; Nummulitenkalk der Gruppe B von Batoe Bliang bei Pengaron (Etage γ), 5 Stück; ein sehr grosses, aber unvollständiges, wahrscheinlich ebenfalls hierher zu rechnendes Exemplar aus nummulitenführendem Kalkstein (Etage γ).

---

[1]) Beim Zeichnen von Fig. 93 war das vordere Ohr unserer rechten Schalenklappe noch nicht vollständig von Gestein entblösst, und ebenso ist die allerdings starke Verdrückung in die Quere beim besseren Herausarbeiten aus dem Gestein weniger auffallend geworden. Es liess sich dieser Fehler bei der Correctur der Tafel nicht vollständig wieder gut machen Die Identification mit der d'Archiac'schen Art ist übrigens jetzt noch weniger zweifelhaft.

Digitized by Google

Fossile Verwandte. Ich vermuthe, dass diese Art einer Gruppe von Pectenformen zu vergleichen sein dürfte, zu der *P. arcuatus* Brocc. sp. (Fuchs, Vicent. Tert.-Geb. in Denkschr. d. österr. Akad. d. Wiss., Bnd. 30, 1870, S. 203, Taf. 10, fig. 38—40) aus dem italienischen und französischen Eocän gehört, ohne dass sich dieser aber seiner charakteristischen Furchensculptur wegen direct mit vorliegender Art näher vergleichen liesse.

Lebende Verwandte. In der Untergattung *Vola* Klein (H. u. A. Adams, Gen. of rec. Moll., Bnd. II., S. 554), die zwar in Eocänschichten noch nicht beobachtet worden zu sein scheint, in welche aber unsere Art doch wohl zu stellen sein dürfte, möchte *P. unicolor* Lmk. aus dem Mittelmeer der beschriebenen fossilen Form am nächsten stehen, doch lässt die mangelhafte Erhaltung eine eingehendere Vergleichung nicht zu.

Gen. III. Spondylus Linné 1758.

Nach Hörnes (Foss. Moll. d. Wien. Tert.-Beckens, S. 428) sind Arten dieser Gattung von der Kreidezeit an fossil, jedoch nirgends in grösserer Menge bekannt. Nach Sandberger (Konchyl. des Mainzer Tert.-Beckens, S. 374) gehören die eocänen Spondylusformen zu den Gruppen des lebenden *Sp. radians* Lmk. und *albus* Chemn. aus Ostindien. Das Borneoeocän zeigt nur eine Art, die von einer weitverbreiteten eocänen Form in nichts abzuweichen scheint.

1. Spondylus rarispina Desh. (Taf. X, Fig. 99.)

Deshayes, Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, Bnd. II, S. 90.
Deshayes, Descript. d. anim. s. vert., Bnd. I, S. 321, Taf. 46, fig. 6—10.

Diese im Grobkalk Frankreichs, Belgiens, Englands und Aegyptens zahlreich vorkommende Spondylusart stimmt in ihrem Aeusseren so gut mit unseren Exemplaren überein, dass eine Identität fast zweifellos erscheint.

Die wellige Oberfläche beider Schalen, die zahlreichen, die Anzahl von 50 wohl immer übersteigenden Radialrippen, die nach hinten und unten etwas weiter auseinander treten und noch weiter nach hinten zu eine schwach eingesenkte Längsfurche aufzuweisen haben, stimmt besonders gut mit der obengenannten weitverbreiteten Eocänart. Dornen lässt unsere Form auf keiner der Schalenklappen erkennen, wohl aber gelegentliche, unregelmässige, buckelförmige Erhöhungen auf den sonst ungezierten Radialrippen. Vom Schloss ist nichts zu beobachten; ebensowenig deutlich sind die von Deshayes erwähnten schuppenartigen Verzierungen auf den Radialrippen. Bei einer Unterschale ist die aufsitzende Fläche, wenn auch nicht sehr deutlich, zu erkennen.

Maasse. Sämmtliche zu Gebote stehende Exemplare sind nicht ganz vollständig. Die beiden besterhaltenen zeigen bei 0,034 Mtr. Höhe je 0,036 und 0,0355 Mtr. Schalenbreite.

Fundort. Nummulitenführende Kalke (Etage γ), 4 mehr oder weniger gut erhaltene Stücke.

Fossile Verwandte. d'Archiac bildet in seiner Descript. d. anim. foss. de l'Inde Taf. 24, fig. 11 und 12 einen *Sp. geniculatus* n. sp. aus dem Operculinenkalk der Halakette ab und beschreibt ihn S. 273 als sehr bauchig und mit sehr eigenthümlicher geknickt-welliger Oberflächensculptur. Da beide letzteren Charaktere unserer Art fehlen, so ist die Uebereinstimmung doch keine so grosse, als die oberflächliche Betrachtung der Figuren bei d'Archiac vermuthen lässt und eine Identificirung mit dieser Art nicht gut möglich. Die übrigen von d'Archiac von Britisch-Ostindien beschriebenen Formen entfernen sich von unserer Art noch weiter.

Digitized by Google

Lebende Verwandte. Analoge Formen der Jetztzeit weiss ich nicht zu nennen; jedenfalls gehört die Art nicht in die Gruppe des *Sp. nudus* Chemn. und *sanguineus* Dunk., die sich durch die auffallende Grösse des Schlossfeldes der Unterschale weit von unserer Art entfernen.

Fam. III. Ostreacea.

Diese Familie beschränkt sich bei den neueren Autoren auf die einzige Gattung *Ostrea* mit ihren Unterabtheilungen, welche durch die Masse ihrer Arten reichlich das ersetzt, was sie durch ihre Gattungsarmuth eingebüsst hat.

Gen. I. Ostrea Linné 1758.

Diese in den meisten Tertiärablagerungen zahlreich vertretene Gattung hat nur zwei mittelgrosse Formen im Eocän von Borneo aufzuweisen, die wegen ihrer schlechten Erhaltung nur mit Reserve näher zu vergleichen sind.

1. Ostrea Archiaci Bell. (Taf. X, fig. 100*a* u. *b*.)

Bellardi in d'Archiac, Hist. des progrès de la Géol., Bnd. III, 1850, S. 273.
(*O. vesicularis* Lmk.) d'Archiac, Descript de l'Inde, 1854, S. 274.
(*O. Archiaci* Bell.) d'Archiac, Asie min., Paléontologie, S. 141.

Ich glaube mit demselben Rechte, mit dem d'Archiac diese häufig in den europäischen und asiatischen Eocänablagerungen vorkommende Austernart aus dem Nummulitenkalk der Halakette aufzählt, vorliegende Form aus dem Borneoeocän unter demselben Namen anführen zu sollen. Wenigstens habe ich keine fossile Art gefunden, die unserer Form näher verwandt wäre.

Leider ist die einzige vorgekommene, unregelmässig-bauchige Schalenklappe, die breiter als hoch, einen spitz vortretenden Wirbel und hinter demselben eine tiefe Einbuchtung zeigt, so schlecht erhalten — die Oberflächenschicht ist abgeblättert —, dass eine nähere Vergleichung mit anderen fossilen und lebenden Austernarten nicht wohl thunlich erscheint.

Maasse. Bei 0,0595 Mtr. Höhe zeigt die nicht ganz vollständig erhaltene Schale 0,061 Mtr. Schalenbreite und ca. 0,0175 Mtr. Tiefe der Einzelschale.

Fundort. Nummulitenreicher Kalkstein A (Etage γ); nur ein Stück. — Nummulitenkalk der Halakette (d'Archiac).

Fossile und lebende Verwandte anzugeben, bin ich, wie oben schon bemerkt, der schlechten Erhaltung des einzigen Stückes wegen, nicht im Stande.

2. Ostrea ? rarilamella Desh. (Taf. X. Fig. 101.)

Deshayes, Descript. d. coq. foss. d. env. d. Paris, Bnd. II, S. 109, Taf. 81 u. 82, fig. 1 und 2.

Zu dieser in den Sables inférieurs von Frankreich und im spanischen, schweizerischen, vicentinischen, siebenbürgischen, südrussischen, rumelischen und kleinasiatischen Eocän häufig auftretenden Austernart ziehe ich eine dickwandige, schlecht erhaltene Unterschale, die etwas länger als breit, sehr stark gewölbt und aufgeblasen, neben mehreren deutlichen, unregelmässigen Quereinschnürungen besonders auf dem mittleren Theile der Schale wenige dicke Radialwülste, die durch die genannten Quereinschnürungen etwas beeinflusst werden, aufzuweisen hat. Von Schloss und Muskeleindruck finde ich keine Andeutungen.

Digitized by Google

Maasse. Bei 0,059 Mtr. Höhe hat der erhaltene Theil der Unterschale etwa dieselbe Breite und 0,035 Mtr. Tiefe.

Fundort. Aus festem Kalk (Etage γ), nur eine Schale; ein Bruchstück mit Muskeleindruck aus Mergel F und F_1 (Etage β) beziehe ich ebenfalls auf diese Art.

Fossile Verwandte. Auch *O. palliata* Goldfuss (Petrefacta Germaniae, Bnd. II, S. 16, Taf 77, fig. 4) aus der Molasse von Basel und *O. Clot-Beyi* Bellardi (Catalog. ragionat. dei foss. numm. d'Egitto in Mem. d. Acad. d. Torino, Ser. II, Bnd. 15, 1855, S. 195, Taf. 3, fig. 4 u. 5) aus dem Nummulitenkalk von Aegypten haben mit unserer Art nicht zu verkennende Aehnlichkeit, doch glaubte ich unsere Form besser auf die weitverbreitete obengenannte Species, als auf diese weniger bekannten Formen zurückführen zu sollen. *O. Clot-Beyi* Bell. konnte ich übrigens in drei schönen von Dr. Rüppell seiner Zeit in Aegypten gesammelten Stücken vergleichen, die in der Sammlung des Senckenberg'schen Museums aufbewahrt werden.

Lebende Verwandte. Die Aehnlichkeit der fossilen Form mit einer unter dem Namen *O. plicatula* Geml. in der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts liegenden Auster aus dem indischen Ocean ist sehr auffallend, doch scheint die letztere bedeutend kleiner zu bleiben. Ich habe den wahren Namen dieser lebenden Art, die in H. u. A. Adams' Gen. of rec. Moll. Bnd. II nicht aufgezählt wird, bis jetzt nicht ausfindig machen können.

Cl. III. Brachiopoda, Armfüsser.

Das Vorkommen wenigstens von einer Form dieser Thierclasse in den Tertiärschichten von Borneo, die in der eocänen Formation nicht gerade stark vertreten zu sein pflegt, hat insofern ein erhöhtes Interesse, als die Vertreter dieser Molluskenclasse meist grössere Seetiefen bewohnen und wenigstens die Nähe eines tiefen Meeres auch hierdurch zu jener Zeit in Borneo wahrscheinlich gemacht wird.

Fam. I. Terebratulacea.

Nur die Gattung *Terebratula,* die selbst noch in einigen Eocänablagerungen, so in Italien, eine grössere Rolle spielt, hat sich bis jetzt in den Borneokalken auffinden lassen.

Gen. I. Terebratula.

Die einzige im Eocän von Borneo auftretende Art dieser Gattung erinnert sehr an noch lebende Formen und hat weder in ihrer Grösse noch in ihrer Gestalt etwas besonders Auffallendes.

1. Terebratula pengaronensis n. sp. (Taf. III, Fig. 25*a—d.*)

Char. Die Schale ist nahezu kreisförmig, so breit als hoch, in der Mitte ungefähr am breitesten. Die Ventralklappe ist weit gewölbter als die Dorsalklappe und trägt oben einen ziemlich spitzen, gekrümmten, vorragenden Buckel, der das kleine, kreisförmige Loch enthält. Die Dorsalklappe ist flach gewölbt und unten

Digitized by Google

links und rechts neben der Mittellinie der Schale ganz schwach gebuchtet. Die glatte Oberfläche trägt einfache, concentrische Anwachsstreifchen.

Maasse. Höhe der Schale 0,0155 Mtr.
Breite derselben 0,0155 Mtr.
Grösste Tiefe der Doppelschale 0,0095 Mtr.

Fundort. Weicher Kalkmergel S (Etage β), nur 2 Stücke.

Fossile Verwandte. Als besonders nahe stehend glaube ich *T. fumanensis* Meneghini (Geolog. Magaz., Bnd. 7, S. 366, Taf. 17, fig. 6—8) aus italienischem Tertiär bezeichnen zu müssen, die nur durch grössere Länge der Schale und weniger deutliche Area unterschieden ist. Auch der *T. dinerensis* d'Arch. (Tchihatcheff, Voy. en Asie min., S. 133, Taf. 4, fig. 1—3) aus phrygischem Eocän nähert sie sich in der Form in hohem Grade, lässt sich aber, wie es scheint, durch den höheren Buckel und die mehr kreisförmige Schale von ihr unterscheiden. Weder bei Arten aus den eocänen Ablagerungen Frankreichs, noch bei solchen aus Deutschland finde ich nähere Beziehungen zu unserer Art.

Lebende Verwandte. Von lebenden Terebratulaarten, die mir zur Vergleichung zu Gebote stehen, scheint nur *T. cranium* Müll., die mir in der Sammlung des Senckenberg'schen Instituts aus dem Christianiafjord vorliegt, Aehnlichkeit zu haben. Es fehlt der lebenden Art aber die doppelte Buchtung des Unterrandes, welche übrigens bei der in der Form abweichenden *T. vitrea* Lmk. deutlicher ausgesprochen ist.

Digitized by Google

Zusammenstellung

der in den Eocänschichten von Borneo aufgefundenen Mollusken und Vergleichungstabelle der nächst verwandten lebenden und fossilen Arten.

I. Mollusken der Etage α.

Name.	Lebende Vertreter.	Fossile Vertreter.	Etage β.	Etage γ.
Conus gracilispira n. sp.	*emaciatus* Reeve Fidjis.	—	+	—
Mitra aequiplicata n. sp.	*peregra* Reeve Philippinen.	—	+	—
Teredo striolatus n. sp.	—	—	—	—
Corbula Lamarcki Desh.	*biradiata* Sow. Westcolumbien.	*Lamarcki* Dsh. Grobk. und Sabl. moyens.	—	—
Tellina biornata n. sp.	—	*ovalina* Desh. Sabl. infér.	—	—
Cytherea ? suessoniensis Desh.	*sulcatina* Lmk. Philippinen.	*suessoniensis* Dsh. Sabl. infér.	—	—
Cyrena pengaronensis n. sp.	—	*Gravesi* Desh. Obereocän.	—	—
Cyrena borneensis Verb. sp.	*sumatrensis* Sow. Sumatra.	—	—	—
Cypricardia tenuis n. sp.	*trapezina* Lmk. Falkl.-Ins.	*dilatata* Desh. Sabl. moyens.	—	—
Cardium eduliforme n. sp.	*edule* L. Europa.	*halaense* d'Arch. Ind. I. *)	—	—
Cardita borneensis n. sp.	—	*crenularis* Desh. Mitt. Eoc. und *subcomplanata* d'Arch. Ind. I.	—	—
Nucula Studeri d'Arch.	*cuneata* Sow. Valparaïso.	*Studeri* d'Arch. Ind. I.	—	—
Arca lucinaeformis n. sp.	—	—	—	—

II. Mollusken der Etage β.

Name.	Lebende Vertreter.	Fossile Vertreter.	Etage α.	Etage γ.
Turbo borneensis n. sp. ?	—	*pendjabensis* d'Arch. Ind. II.	—	+
Turbo paucicingulatus n. sp.	—	*squamulosus* Lmk. U. Grobk.	—	—
Natica sigaretina Lmk. sp. ?	*fluctuata* Sow. Philippinen.	*sigaretina* M. Eoc. Ind. I.	—	—
Terebra bifilifera n. sp.	—	—	—	—
Conus gracilispira n. sp.	*emaciatus* Reeve Fidjis.	—	+	—
Voluta Barrandei Desh.	*abyssicola* A. u. Reeve Cap.	*Barrandei* Desh. Sabl. moyens.	—	—
Mitra aequiplicata n. sp.	*peregra* Reeve Philippinen.	—	+	—
Psammosolen truncatus n. sp.	—	*Deshayesi* D. M. sp. Eocän.	—	—
Siliqua annulifera n. sp.	—	—	—	—
Panopaea filifera n. sp.	—	—	—	—
Anatina annulifera n. sp.	—	—	—	—
Tellina rotundata n. sp.	*rubra* Desh. Ceylon.	—	—	—
Tellina donacialis Lmk.	*serrata* da Costa Europa.	*donacialis* Grobk. — Sabl. moy.	—	—
Cytherea Heberti Desh.	*accincta* Röm. Philippinen.	*elliptica* Hist. Eoc. Nagpur.	—	—
Venus sulcifera n. sp.	*roborata* H. Vandiemensland.	—	—	—
? Cypricardia sulcosa n. sp.	—	—	—	—
Cardium subfragile n. sp.	*fragile* Broc. Mittelmeer.	—	—	+

*) Mit Ind. I. bezeichne ich die erste der von d'Archiac unterschiedenen Tertiäretagen Britisch-Ostindiens, welche Cutch, die Halakette und Beludschistan umfasst, mit Ind. II. die zweite, welche nach d'Archiac im Pendjab entwickelt ist.

Digitized by Google

Name.	Lebende Vertreter.	Fossile Vertreter.	Etage α.	Etage γ.
Cardium anomalum Math.	*pectinatum* L. O. Ind.	*anomalum* Math. Ind. I.	—	+
Cardinm limaeforme d'Arch.	*lyratum* Sow. Philippinen.	*limaeforme* d'Arch. Ind. I.	—	+
Lucina borneensis n. sp.	—	*pendjabensis* d'Arch. Ind. II.	—	—
Cardita arcaeformis n. sp.	—	*Dufrenoyi* d'Arch. Ind. I.	—	—
Arca hybrida Sow.	*concinna* Sow. Mexico?	*hybrida* Sow. Ind. I.	—	+
Pecten subarcuatus n. sp.	*unicolor* Lmk. Mittelmeer.	*arcuatus* Broc. sp. Eocän.	—	+
Terebratula pengaronensis n. sp.	—	*dinerensis* d'Arch. Eocän.	—	—

III. Mollusken der Etage γ.

Name.	Lebende Vertreter.	Fossile Vertreter.	Etage α.	Etage β
Cerithium filocinctum n. sp.	*? Fastigiella carinata* R. Fidjis.	*rugosum* Lmk. Grobkalk.	—	—
Turbo borneensis n. sp.	—	*pendjabensis* d'Arch. Ind. II.	—	+
Natica patulaeformis n. sp.	*fluctuata* Sow. Philippinen.	*patula* Desh., Grobk., Ind. I.	—	—
Natica Flemingi d'Arch.	—	*Flemingi* d'Arch. Ind. II.	—	—
Natica spirata Lmk. sp.	—	*spirata* Lmk. sp. Grobk.	—	—
Rimella iniquicostata n. sp.	Indischer Archipel.	*fissurella* Lmk. sp. Grobk.	—	—
? Buccinum pengaronense n. sp.	—	*jelalpoorense* d'Arch. Ind. II.	—	—
Cypraea angygyra n. sp.	*hiberna* Sow. Fidjis.	*Ovula ellipsoides* d'Arch. Ind. I.	—	—
Cypraea paniculus n. sp.	Indischer Ocean.	—	—	—
Teredina annulata n. sp.	—	*personata* Lmk. Grobk.	—	—
Sunetta sinuosa n. sp.	*truncata* Desh. sp. Philippinen.	*Cyth. semisulcata* Lmk. Grobk.	—	—
Cardium deplanatum n. sp.	—	—	—	—
Cardium subfragile n. sp.	*fragile* Broc. Mittelmeer.	—	—	+
Cardium anomalum Math.	*pectinatum* L. O. Ind.	*anomalum* Math. Ind. I.	—	+
Cardium limaeforme d'Arch.	*lyratum* Sow. Philippinen.	*limaeforme* d'Arch. Ind. I.	—	+
Corbis minor n. sp.	—	—	—	—
Lucina corbulaeformis n. sp.	—	*Fortisiana* Defr. Ob. Grobk.	—	—
Arca hybrida Sow.	*concinna* Sow. Mexico?	*hybrida* Sow. Ind. I.	—	+
Avicula peregrina n. sp.	*margaritifera* Br. Ind. Ocean.	—	—	—
? Lima sp.	*annulata* Lmk. Rothes Meer.	—	—	—
Pecten Favrei d'Arch.	—	*Favrei* d'Arch. Ind. I.	—	—
Pecten rete n. sp.	—	*decussatus* Münst. Oligocän.	—	—
Pecten Hopkinsi d'Arch.	*varius* L. Europa.	*Hopkinsi* d'Arch. Ind. I.	—	—
Pecten Bouei d'Arch.	*tranquebaricus* Lmk. Ind. Ocean.	*Bouei* d'Arch. Ind. I.	—	—
Pecten subarcuatus n. sp.	*unicolor* Lmk. Mittelmeer.	*arcuatus* Broc. sp. Eocän.	—	+
Spondylus rarispina Desh.	—	*rarispina* Desh. Grobk.	—	—
Ostrea Archiaci Bell.	—	*Archiaci* Bell. Ind. I.	—	—
Ostrea ? rarilamella Desh.	*plicatula* Gmel. Ind. Ocean.	*rarilamella* Sabl. infér. u. Grobk.	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

UEBER

FOSSILE PFLANZEN

VON

BORNEO.

VON

Dr. **H. Th. Geyler.**

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber fossile Pflanzen von Borneo.

Einleitung.

Ausser der Tertiärflora auf der Insel Java von H. F. Göppert [1]) 1854 mit 14 Tafeln und der Bearbeitung von Oswald Heer über die fossilen Pflanzen von Sumatra (in Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft Vol. I. 1874, mit 3 Tafeln) sind Beschreibungen tropischer Tertiärfloren nicht veröffentlicht worden, und so mag denn der hier folgende kleine Beitrag über Tertiärpflanzen der Insel Borneo nicht ganz unerwünscht sein. Und vielleicht noch um so erwünschter, als die allerdings wenigen hier erwähnten Arten einer, wie es scheint, dem Eocän zuzuzählenden und demgemäss tiefer liegenden Formation angehören, als die Pflanzen von Java und Sumatra.

Zwar ist der Charakter auch dieser kleinen Borneo-Flora, wie der der früher beschriebenen Floren von Java und Sumatra ein rein indischer; Formen aber, wie *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Göpp.) Heer, welches sowohl auf Java von Junghuhn, als auch an zwei Localitäten auf der Insel Sumatra durch R. D. M. Verbeek in mehreren Exemplaren entdeckt wurde und also gewissermaassen als Leitfossil für die betreffende Formation zu betrachten ist, und ebenso den kleinen Blattpilz, *Xylomites stigmariaeformis* Göpp., welcher von Java durch Göppert und gleicherweise von Sumatra auf einem Blatte von *Apocynophyllum Sumatrense* Heer durch Heer angeführt wird, konnte ich unter den Abdrücken von Borneo nicht entdecken. Ueberhaupt stimmte keine einzige unter den Borneopflanzen mit Vorkommnissen von Java oder Sumatra.

Zudem spricht das Vorkommen der in harten Thongesteinen und Thonschiefern eingebetteten 19 mehr oder minder mächtigen Kohlenflötze tief unter umfangreichen Lagern ächten Nummulitenkalkes, wie dies die Beobachtungen Verbeek's ergeben haben, für das höhere Alter dieser Formationen.

Während die Pflanzen führenden Schichten Sumatra's, aus welcher die von Heer beschriebene Flora stammt, den jungtertiären, miocänen Ablagerungen Java's entsprechen, welche die Vorlagen zu Göppert's Tertiärflora auf der Insel Java lieferten (wie dies von Heer l. c. p. 6 und 7 bereits ausführlicher nachgewiesen wurde), dürften diese Kohlenflötze bergenden Thongesteine Borneo's dem älteren javanischen Tertiär oder Eocän äquivalent sein, da auch dort auf Java Nummuliten führende Lager sich finden.

[1]) Vergl. auch Göppert, Ueber die Tertiärflora von Java in Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1864. p. 177—186.

Digitized by Google

Freilich ist bei der so äusserst geringen Kenntniss der Tertiärvegetation tropischer Gegenden eine Nebeneinanderstellung dieser Formationen unter einander noch nicht möglich und zugleich bei dem gänzlichen Unbekanntsein mit vermittelnden Floren zwischen der tertiären Tropenwelt und der Tertiärvegetation des europäischen oder nordamerikanischen Festlandes eine eingehendere Vergleichung auch mit den letzteren in vieler Hinsicht gleicherweise sehr schwankender Natur. Immerhin deutet das oben angeführte Vorkommen unserer Formation unter ächtem Nummuliten führendem Kalke, sowie auch die in denselben enthaltenen thierischen Reste auf Eocän, indem zugleich die grosse Aehnlichkeit der fossilen Pflanzenformen mit noch jetzt auf den Sunda-Inseln grünenden Gewächsen eine zu grosse Annäherung an die Kreideflora ausschliesst. Somit dürften vorläufig, bis spätere Entdeckungen reicheres Material für phytopaläontologische Untersuchungen zuführen, die pflanzenführenden Schichten Borneo's der Eocänformation zuzuzählen sein.

Die im zweiten Abschnitte eingehender geschilderten 13 Pflanzenarten, von welchen jedoch die meisten wegen der schlechten Erhaltung des Abdruckes nicht mit Sicherheit auf bestimmte Gattungen zurückgeführt, eine sogar mit noch lebenden Typen nicht in genügenden Zusammenhang gebracht werden konnten, wurden schon vor einiger Zeit durch Herrn Bergingenieur R. D. M. Verbeek bei Pengaron auf Borneo gesammelt. Die Sammlung, welche erst nach Wien gesendet wurde und dort einige Zeit unbenutzt gelegen hatte, gelangte endlich in die Hände des Herrn Dr. phil. Oscar Böttger zu Frankfurt am Main. Während Prof. Carl v. Fritsch in Halle und Dr. O. Böttger die Bearbeitungen der Thierversteinerungen übernahmen, wurden die wenig zahlreichen Pflanzenabdrücke mir übergeben.

Ueber die geologische Beschaffenheit der Fundstätte und der die Pflanzenreste einschliessenden Schichten an dieser Stelle über- und unterlagernden Formationen muss ich auf die ausführlicheren, unserer Beschreibung der Fossilien vorausgehenden Auseinandersetzungen von Herrn R. D. M. Verbeek selbst verweisen, wie dieselben als Einleitung der Schilderung der Eocänformation Borneo's vorausgesendet wurden.

Die Pflanzenreste, welche sich in einem braunen bis rothbraunen thonhaltigen Gesteine eingebettet finden, sind nicht gerade in einem ausgezeichneten Erhaltungszustande und hatten auch ausserdem durch den längeren Transport und mehrmaliges Umpacken einigermaassen gelitten. Zudem sind später an einigen Stücken die Abdrücke durch Einlagerungen, z. B. von Kupferkies, noch undeutlicher geworden, während daneben andere Exemplare von feinkörnigerer Beschaffenheit des Gesteins allerdings der Vermuthung Raum geben, dass an jenem Fundorte noch reichere Sammlungen gemacht und die Kenntniss tropischer Tertiärvegetation mächtig gefördert werden könnten.

Von den jenem Thongesteine von Pengaron entnommenen Arten konnte keine einzige mit den von Göppert oder Heer beschriebenen javanischen oder sumatranischen Species identificirt werden. Dagegen schliessen sich einige unter denselben an Formen des europäischen Tertiär, alle an Typen noch jetzt auf den Sunda-Inseln lebender Gewächse an. Der Charakter der kleinen Borneoflora, soweit dieselbe beobachtet werden konnte, trägt also durchaus den Stempel der Vegetation des indischen Monsungebiets, wie dieselbe A. Grisebach im zweiten Theile seiner »Vegetation der Erde« schildert. Es möge in der folgenden Tabelle eine Zusammenstellung der Borneo-Fossilien mit den entsprechenden noch lebenden Arten und Gattungen, zum Theil auch mit denen des europäischen Tertiärgebietes folgen. — Sämmtliche aufgestellte Species erscheinen als neu; die wegen unvollkommener Beschaffenheit zweifelhaften Formen sind durch *Phyllites* bezeichnet, die Gattung aber, auf welche dieselben mit einiger Wahrscheinlichkeit zurückgeführt werden können, in Parenthesen beigefügt.

Digitized by Google

Verzeichniss der Arten aus der Tertiärflora von Borneo.	Aehnlichste Arten aus dem Tertiär Europa's.	Aehnlichste lebende Arten und Gattungen.
1. *Phyllites (Ficus) Pengaronensis* m.	*Ficus Jynx* Ung. in der tongrischen und aquitanischen Stufe verbreitet.	Urostigma-Arten.
2. *Phyllit. (Artocarp.) Verbeekianus* m.	*? Artocarpus Heeri* Sch. aus Oeningen.	In Nervatur *Artocarpus Lacoocha* Roxb., *A. nitida* Prée; an Form und Grösse *A. nobilis* Thw. u. s. w.
3. *Litsaea Boettgeri* m.	*Litsaea magnifica* Sap. aus der tongrischen Stufe von Armissan.	Litsaea-Arten.
4. *Phyllites (Grumilea) mephitidioides* m.		*Grumilea affinis* Thw. von Ceylon.
5. *Phyllites (Tabernaemontana?)* sp.		Tabernaemontana-Arten.
6. *Phyllites (Loranthus) deliquescens* m.		*Loranthus (Dendrophthoë) longiflorus* Desv. von den ostindischen Inseln.
Entoneuron m. (Menispermaceengattung.)		Arten von *Stephania* Lour., *Cocculus* DC., *Clypea* Blume, *Cyclea* Arn., *Coscinium* Colebr. u. s. w.
7. *E. melastomaceum* m.		
8. *Phyllites (Sterculia?)* sp.	*Sterculia Labrusca* Ung.; besonders im Oligocen verbreitet.	Sterculia-Arten mit 3lappigen Blättern.
9. *Phyllites (Pterospermum) gracilis* m.	*Pterospermum ferox* Ett. aus Bilin und Parschlug.	*Pterospermum lanceaefolium* Roxb. aus Ostindien.
10. *Carpites (Dipterocarpus) Pengaronensis* m.		Dipterocarpus-Arten.
11. *Phyllites (Hopea) praecursor* m.		*Hopea discolor* Thw. aus Ceylon.
12. *Nephelium Verbeekianum* m.		*Nephelium Litchi* Camb., *N. longanum* Camb. und andere.
13. *Leguminosites (? Albizzia)* sp.		Albizzia-Arten.

Aus dieser kurzen Uebersicht geht hervor, dass die wenigen entsprechenden Arten, welche die Borneoflora mit dem europäischen Tertiär gemeinsam hat, meistentheils in den oligocänen, insbesondere in den tongrischen Ablagerungen vorkommen; dass aber sämmtliche Species von Pengaron, selbst die eigenthümliche Gattung *Entoneuron*, welche ich den Menispermaceen zuzählen zu müssen glaube, analoge Vertreter in noch jetzt auf den Sunda-Inseln lebenden Arten und Gattungen finden. Die wenigen (11) Familien, welche in den Borneenser Eocänablagerungen die Zeugnisse ihres Bestehens uns vorweisen, sind alle noch, meist in vielen Arten, über das indische Monsungebiet verbreitet, ja einzelne, wie die Dipterocarpeen, erreichen gerade hier das Maximum ihrer Entwicklung; da die ganze weit über 100 Arten jetzt zählende Familie mit Ausnahme einer einzigen in Senegambien vorkommenden Species ausschliesslich in diesem Gebiete ihren Wohnsitz aufgeschlagen hat.

Noch möge eine Tabelle durch Vergleichung der nun bekannten drei tropischen Tertiärfloren unter einander und zugleich mit den nächstverwandten noch lebenden Typen den Zusammenhang der Vegetation während der verschiedenen Perioden übersichtlich erläutern, wobei freilich noch besonders in Erinnerung zu bringen ist, dass die mangelhaft erhaltenen Reste von Borneo keineswegs die gleichen Artrechte beanspruchen können, wie die von Göppert und Heer aufgestellten Species.

Digitized by Google

Eocen von Borneo.	Miocen		Jetzige Flora, auf den Sunda-Inseln.
	von Java	von Sumatra	
	Pilze.	Pilze.	
	Xylomites stigmariaeformis Göpp.	*Xylom. stigmariaeformis* Göpp.	Blattpilzformen.
	Palmen.		
	Flabellaria licualaefolia Göpp.		*Licuala gracilis* Blume.
	Amesoneuron Calyptrocalyx Göpp.		*Calyptrocalyx spicatus* Blume.
	Amesoneuron sagifolium Göpp.		*Sagus filaris* Blume.
	Amesoneuron Dracophyllum Göpp.		*Daemonorops Draco* Blume.
Unbestimmbare Reste von Monocotyledonen.	*Amesoneuron anceps* Göpp.		
	Amomeen.		
	Cannophyllites Vrieseanus Göpp.		*Alpina nutans* L.
	Musaceen.		
	Musophyllum truncatum Göpp.		Musaceen.
	Piperaceen.		
	Piperites Hasskarlianus Göpp.		
	» *Miquelianus* Göpp.		*Chavica Chaba* Miq.
	» *bullatus* Göpp.		*Cubeba Wallichii* Miq.
		Casuarineen.	
		Casuarina Padangiana Heer.	*Casuar Sumatrana* Jungh.
	Cupuliferen.		
	Quercus subsinuata Göpp.		
	» *laurophylla* Göpp.		*Quercus daphnoidea* Blume.
	» *castaneoides* Göpp.		
Moreen.	Moreen.	Moreen.	
Phyllites (Ficus) Pengaronensis m.			*Urostigma* Gasparr.
		Ficus tremula Heer.	*Ficus religiosa* L.
			» *populifolia* Vahl.
	Ficus flexuosa Göpp.		*Ficus scaberrima* Miq.
	» *dubia* Göpp.	*Ficus Verbeekiana* Heer.	Ficus-Arten Indiens.
Artocarpeen.			
Phyllites (Artocarpus) Verbeekianus m.			Artocarpus-Arten.
Laurineen.	Laurineen.	Laurineen.	
	Daphnogene Javanica Göpp.		*Cinnamom. Culilawan* Blume u. s w.
	» *intermedia* Göpp.		*Caryodaphne densiflora* Blume.
	Daphnophyllum beilschmiedioides (Göpp.) Heer.	*Daphn. beilschmiedioides* (Göpp.) Heer.	*Beilschmiedia Javanica* Miq.
	Daphnophyllum viburnifolium Göpp.		
	Daphnophyll. haasioides Göpp.		*Dehaasia microcarpa* Blume.
Litsaea Boettgeri m.			Litsaea-Arten.
Coffeaceen.			
Phyllit. (Grumil.) mephitidioid. m.			*Grumilea affinis* Thw.

Digitized by Google

Eocen von Borneo.	Miocen		Jetzige Flora auf den Sunda-Inseln.
	von Java	von Sumatra	
Apocyneen.	Apocyneen.	Apocyneen.	
	Apocynophyllum Reinwardtianum Göpp.		
	Apocyn. nervosissimum Göpp.		
		Apocynoph. Sumatrense Heer.	*Alstonia scholaris* RBr.
Phyllites (Tabernaemontana?) sp.			*Tabernaemontana* Blum.
	Ebenaceen.	Ebenaceen.	
	Diospyros dubia Göpp.		
		Diospyros Horneri Heer.	*Diospyros amoena* Wall.
Loranthaceen.			
Phyllites (Loranthus) deliquescens m.			*Loranthus longiflorus* Desv.
	Corneen.		
	Cornus benthamioides Göpp.		
Menispermaceen.			
Entoneuron melastomaceum m.			*Cocculus-*, *Stephania*-Arten, u. s. w.
	Magnoliaceen.		
	Magnoliastrum michelioides Göpp.		*Michelia L.*
	Magnoliastrum arcinerve Göpp.		
	» *talaumoides* Göpp.		*Talauma* Juss.
Sterculiaceen.			
Phyllites (Sterculia?) sp.			*Sterculia* L.
Büttneriaceen.			
Phyllites (Pterospermum) gracilis m.			*Pterospermum lanceaefolium* Roxb.
Dipterocarpeen.		Dipterocarpeen.	
Carpites (Dipterocarpus) Pengaronensis m.			*Dipterocarpus insignis* Thw.
		Dipterocarpus Verbeekianus Heer.	» Arten.
Phyllites (Hopea) praecursor m.			*Hopea discolor* Thw.
	Malpighiaceen.		
	Malpighiastrum Junghuhnianum Göpp.		Malpighiaceen.
Sapindaceen.		Sapindaceen.	
		Sapindus anceps Heer.	*Sapindus pubescens* Zoll.
Nephelium Verbeekianum m.			*Nephelium*-Arten.
	Celastrineen.		
	Celastrophyllum attenuatum Göpp.		
	Celastrophyllum andromedaefolium Göpp.		
	Celastrophyllum oleaefolium Göpp.		
	Celastrophyll. myricoides Göpp.		

Digitized by Google

Eocen von Borneo.	Miocen		Jetzige Flora auf den Sunda-Inseln.
	von Java	von Sumatra	
	Rhamneen. *Ceanothus Javanica* Göpp. *Rhamnus dilatatus* Göpp.		
		Anacardiaceen. *Rhus bidens* Heer.	
		Dalbergieen. *Dalbergia Junghuhniana* Heer.	*Dalbergia* L.
Mimoseen. *Leguminosites (? Albizzia)* sp.			*Albizzia* Durazz.

Abgesehen von den unbestimmbaren monocotylen Resten aus dem Tertiär der Insel Borneo und einigen hinsichtlich ihrer systematischen Stellung nicht näher charakterisirten Hölzern von der Insel Java sowie abgesehen endlich von zwei Fruchtabdrücken und den Spuren eines fraglichen Blüthenstandes von Sumatra, sind in den drei auf den Sunda-Inseln aufgeschlossenen Tertiärfloren für Borneo die Vertreter von 12, für Java diejenigen von 18, für Sumatra aber von 10 Pflanzenfamilien unterschieden worden. Auf allen drei Inseln zusammengenommen wurden 27 Familien beobachtet.

Von diesen 27 Familien finden sich auf allen drei Inseln zugleich (nach unseren jetzigen mangelhaften Kenntnissen) nur die Moreen, Laurineen und Apocyneen, von welchen besonders die zwei zuerst genannten auch in der europäischen Tertiärflora so zahlreich verbreitet erscheinen. Gemeinschaftlich für Borneo und Java ist ausser den drei eben genannten Familien keine, für Borneo und Sumatra die Dipterocarpeen und Sapindaceen, für Java und Sumatra dagegen der Blattpilz *Xylomites stigmariaeformis* Göpp. und die Gattung *Diospyros* unter den Ebenaceen. Nur auf Borneo gefunden wurden Artocarpeen, Coffeaceen, Loranthaceen, Menispermaceen, (?) Sterculiaceen, Büttneriaceen und (?) Mimoseen; nur für Java wurden aufgestellt: Palmen, Amomeen, Musaceen, Piperaceen, Cupuliferen, Corneen, Magnoliaceen, Malpighiaceen, Celastrineen und Rhamneen; allein für Sumatra wurden nachgewiesen Casuarineen, Anacardiaceen und Dalbergieen.

Der Charakter dieser Tertiärfloren entspricht im Allgemeinen dem derzeitigen auf den Sunda-Inseln herrschenden Vegetationstypus und deutet auf ähnliche klimatische Verhältnisse, wie sie noch jetzt in jenen Gegenden sich finden.

Unter den Tertiärpflanzen Borneo's sind es hauptsächlich die Gattungen (?) *Tabernaemontana*, *Grumilea*, *Loranthus*, (?) *Albizzia*, (?) *Sterculia*, *Hopea* und *Dipterocarpus*, deren analoge, jetzt noch lebende Vertreter hauptsächlich in den wärmeren Regionen auf den Sunda-Inseln bei sehr geringer Bodenerhebung am freudigsten gedeihen, während die Arten der Gattungen *Ficus* (*Urostigma*), *Artocarpus*, *Litsaea*, *Nephelium* und *Pterospermum* auch wohl zu einer etwas bedeutenderen Höhe emporsteigen können.

Dagegen sehen wir, dass die aus der Javanischen Tertiärflora aufgeführten Pflanzenfamilien fast sämmtlich, ausser etwa den Amomeen und Palmen, auch zu einer bedeutenderen Bodenerhebung ihre Vertreter gemeiniglich emporsteigen lassen, wie z. B. die Piperaceen, Quercus-Arten, Laurineen, Apocyneen, Diospyros, Corneen, Magnoliaceen, Rhamnaceen und Celastrineen; auch die Tertiärflora von Sumatra zählt nicht gerade Familien auf, welche allein oder vorherrschend in den wärmeren und niederen Distrcten vorkommen, denn

Digitized by Google

auch die hier erwähnten Casuarineen, Laurineen, Apocyneen, *Diospyros*, *Sapindus*, Dalbergieen, ja auch verschiedene Dipterocarpus-Arten steigen bis zu einer mehr als 1000′ betragenden Erhebung des Bodens über Meer empor und vegetiren gerade hier am kräftigsten.

Ob in den Miocen-Ablagerungen Java's und Sumatra's vorherrschend Pflanzen höherer Hügelzüge in das Tertiärgestein eingebettet wurden, oder ob vielleicht auf eine mehr oder weniger erhebliche Verminderung der klimatischen Verhältnisse, welche seit der Eocen-Ablagerung auf der Insel Borneo während der Bildung der Miocen-Sedimente auf Java und Sumatra stattgefunden hätte, zu schliessen sei, erscheint nach der geringen Zahl der von allen 3 Localitäten bekannten Pflanzen sehr fraglich; zumal da in den wärmeren und niederen Bezirken auf den Sunda-Inseln in der Jetztzeit vollständig analoge Formen den Boden bedecken, als, wenigstens der Mehrheit nach, zur Zeit jener alttertiären Gesteinsbildungen auf der Insel Borneo.

An Gattungen und Arten wurden unterschieden für Borneo 13 Gattungen mit 13 Arten, für Java 18 Gattungen mit 35 Arten, für Sumatra 10 Gattungen mit 11 Arten.

Von den ersteren sind nur für Borneo genannt die Gattungen *Artocarpus*, *Litsaea*, *Grumilea*, *Tabernaemontana (?)*, *Loranthus*, *Entoneuron*, *Sterculia (?)*, *Pterospermum*, *Hopea*, *Nephelium* und (*?*) *Albizzia;* allein von Java werden namhaft gemacht: *Flabellaria*, *Amesoneuron*, *Cannophyllites*, *Musophyllum*, *Piperites*, *Quercus*, *Daphnogene*, *Cornus*, *Magnoliastrum*, *Malpighiastrum*, *Celastrophyllum*, *Ceanothus* und *Rhamnus* auf Sumatra beschränkt sich endlich: *Casuarina*, *Sapindus*, *Rhus* und *Dalbergia*.

Dagegen sind gemeinschaftlich für Borneo und Sumatra die Gattung *Dipterocarpus(?)*, für Sumatra und Java *Xylomites*, *Daphnophyllum*, *Apocynophyllum* und *Diospyros;* für alle drei Sunda-Inseln aber nur das Genus *Ficus*, dessen javanische und sumatranische Arten sich ausserdem sehr bedeutend von der *Ficus Pengaronensis* unterscheiden. So sind denn für Java und Sumatra auch eine grössere Zahl gemeinschaftlicher Gattungstypen nachgewiesen worden, während früher schon der den beiden Inseln gemeinsamen Species: *Xylomites stigmariaeformis* Göpp. und *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Göpp.) Heer, gedacht wurde.

Abgesehen von einigen hinsichtlich der systematischen Stellung nicht näher erörterten Pflanzenresten haben bis jetzt die drei Sunda-Inseln geliefert: 27 Familien, 34 Gattungen und 57 Species von Tertiärpflanzen.

Eine irgendwie durchgreifende Vergleichung mit den europäischen Eocenfloren, einschliesslich der Vegetation der ligurischen Stufe (Unter-Oligocen) erscheint demnächst noch nicht ausführbar wegen der wenigen von Borneo derzeit noch beobachteten Pflanzen, vor Allem auch wegen der mangelhaften Kenntniss der in den zwischen Indien und Europa gelegenen grossen Ländercomplexen vorkommenden tertiären Formationen und der in denselben eingebetteten fossilen Pflanzenreste.

Mit der ältesten Eocenflora Europas (Palaeocenflora, Période paléocène; vergl. Schimper, Traîté de Paléontologie Végétale III, p. 680) im Pariser Becken, mit der Flora von Sézanne, hat unsere Borneoflora sehr wenig Verwandtschaft. Während dort im Suessonien nach Watelet's (vergl. Watelet, Description des plantes fossiles du bassin de Paris, 1866) und Saporta's (vergl. Gaston de Saporta, Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne, 1868; auch Annales des Sciences Sér. V. Tom. 3. 4.) Untersuchungen die von der Insel Borneo nicht beobachteten Familien der Myriceen, Betulaceen, Salicineen, Ulmaceen, Araliaceen u. s. w., vor Allen aber auch die der Cupuliferen mit den Gattungen *Dryophyllum*, *Quercus* u. s. w. auffallend artenreich vertreten sind, erinnert *Protoficus*, *Artocarpoides*, die Laurineen.

Digitized by Google

Sterculia, Pterospermites nur sehr schwach an einige auch in der kleinen Tertiärflora von Borneo erscheinende Formen.

Durch das Fehlen der in der Flora von Sézanne in den Vordergrund tretenden Salicineen, Cupuliferen, Betulaceen und Ulmaceen, durch das Vorherrschen der mit der Flora von Pengaron gemeinschaftlichen Familien der Sapindaceen, Sterculiaceen(?) und Büttneriaceen, sowie der Gattung *Ficus*, mag sich die der bartonischen Stufe zugehörige Flora des Monte Bolca im Veronesischen, welche durch Massalongo bekannt wurde (vergl. auch Heer's allgemeine Schilderung in dessen Tertiärflora der Schweiz, Bd. III) etwas enger an Borneo anschliessen. Doch sind dort z. B. die Büttneriaceen durch die fossile Gattung *Dombeyopsis* und nicht, wie auf Borneo, durch das lebende Genus *Pterospermum* vertreten. Während am Monte Bolca die indisch-australischen Typen immerhin wenigstens in vorherrschender Anzahl erscheinen, sind dagegen nach meinen Untersuchungen sämmtliche hier beschriebene Pflanzenreste an die Seite rein indischer Formen zu stellen.

In der zur ligurischen Stufe (Ober-Eocen nach Saporta; Unter-Oligocen nach Beyrich) zählenden Flora von Aix im süd-östlichen Frankreich, welche de Saporta so ausführlich geschildert hat (vergl. Gaston de Saporta in Annales des Sciences IV. Sér. Tome XVI, p. 62 und ferner; V. Sér. T. XVII, p. 5, T. XVIII, p. 23; Comptes rendus 1873, LXXIV. p. 1530) erinnert das Vorkommen von einigen wenigen Laurineen, Ficus, Sterculiaceen, Sapindaceen nur schwach an unsere Borneoflora, denn diese Typen (unter welchen die Sterculiacee *Bombax sepultiflorum* Sap. sogar mit zahlreichen prächtig erhaltenen Blüthen beobachtet wurde) treten doch noch zu sehr gegen die Vertreter anderer auf Borneo nicht vorkommender Pflanzenfamilien zurück.

Und eben so wenig finden wir wichtigere Vergleichungspunkte bei der mit Aix nahezu gleichaltrigen Flora von Skopau in Sachsen (vergl. Heer, Beiträge zur näheren Kenntniss der Sächsisch-Thüringischen Braunkohle, 1861), welche sich durch das reichliche Vorkommen von Myrtaceen, Dryandroides-Arten, durch die von unserer *Ficus Pengaronensis* verschiedene Blattform der Feigenbäume, von *Litsaea Boettgeri* abweichender Laurineentypen erheblich von den bis jetzt von Borneo bekannten Gewächsen unterscheidet und nur höchstens durch *Sterculia Labrusca* Ung. an einen unserer schlecht erhaltenen Blattfetzen erinnert.

Wenn schon zwischen den europäischen Eocenfloren und unserer kleinen Flora von Borneo höchst geringe Verwandtschaft sich findet, so ist das noch vielmehr der Fall in Bezug auf die Kreideflora. Obgleich unsere fossilen Pflanzenreste ziemlich tief unter einem umfangreichen Lager ächten Nummulitenkalkes sich finden, verbieten doch die nahen Beziehungen, welche dieselben zu jetzt noch auf den Sunda-Inseln lebenden Gewächsen erkennen lassen, dieselben etwa der oberen Kreide zuzuzählen.

Während in Nordamerika z. B. nach den Schilderungen von Lesquerreux, Newberry, Heer und Capellini eine grössere Anzahl von Arten der Gattungen *Populus, Salix, Quercus, Magnolia, Liriodendron* aufgezählt werden, erinnern nur noch schwach die Genera *Sassafras* und *Pterospermites* an 2 auch auf Borneo vorkommende Pflanzenfamilien. Die kräftigen Blätter von Magnolien, von Feigen, welche keineswegs auf *Ficus Pengaronensis* deuten, von Daphnophyllum-Arten, besonders aber der Crednerien, wie diese Flora von Heer, v. Ettingshausen, Dunker von den Fundorten Moletein in Mähren, Niederschöna in Sachsen, Blankenburg am Harze beschrieben wurden, fehlen unter den Borneo-Gewächsen gänzlich.[1]) Ebenso vermissen,

[1]) Die Arten der Gattung *Protophyllum* Lesq., welche Lesquerreux und F. V. Hayden, Report of the United States geolog. Survey of the Territories. Vol. VI. 1874 beschreibt, zeigen jedoch einige Aehnlichkeit mit unserem *Phyllites (Artocarpus) Verbeekianus* von Borneo.

Digitized by Google

wir die Typen, welche Heer für die Flora der Ataneschichten in Nordostgrönland anführt, wie *Populus*, *Proteoides*, Magnoliaceen, die Araliacee *Chondrophyllum* u. s. w. Die Gattungen *Dryophyllum*, *Myrica*, *Eucalyptus* u. s. w. und die vielen Proteaceen, welche Debey für Aachen angibt, die Coniferenzapfen, welche Coemans (Mémoires de l'Académie de Belgique, XXXIV. 1866) aus der Kreide von Hainaut erwähnt.

Auch die Flora von Gelinden in Mergellagern von Heers, welche ein Uebergangsglied zwischen Kreide und Eocen darstellt, unterscheidet sich nach den Untersuchungen von Saporta und Marion (Essai sur la Végétation à l'époque des marnes Heersiennes de Gelinden. Mémoires couronnés de l'Académie Royale de Belgique 1873, mit 12 Taf. — Vergl. Dewalque, Bulletin de l'Académie de Belgique 1873, XXXV, p. 463—468) durch das reichlichere Vorkommen jener noch bei Sézanne auftretenden Gattung *Dryophyllum*, durch Araliaceen u. s. w., besonders aber durch die hier so häufige, interessante Ranunculaceen-Gattung *Dewalqueia* Sap. sehr bedeutend von unserer Flora, wenn auch das Auftreten der *Sterculia Labrusca* Ung. und zweier Menispermaceen aus der Gattung *Cocculus* geringe Beziehungen zur Flora von Borneo erkennen lässt.

Die Untersuchungen R. D. M. Verbeek's betonen einestheils die Lagerung unserer Pechkohlenschichten unter ächtem Nummulitenkalke, während anderntheils sich die Flora zum grössten Theile recht innig an noch lebende Formen anschliesst. Was die wenigen Thierreste anbelangt, welche gerade in diesen Thonen sich finden, so erinnern z. B. zwei Cyrena-Arten, *C. Borneensis* Verb. und *C. Pengaronensis* Böttg. einestheils an noch lebenden Formen der Sunda-Inseln, anderentheils an *C. Gravesi* Desh. aus dem französischen Eocen.

Während die Aehnlichkeit mit noch lebenden Typen die Stellung unserer Formation unter die Kreideperiode ausschliesst, verhindern die Mittheilungen Verbeek's die Schichten jüngeren Bildungen, als dem Eocen, einzureihen, was sonst durch die nahen Beziehungen zu lebenden Typen gerechtfertigt erscheinen müsste. Und so gelangen wir, die Bestätigung jener Verhältnisse durch fernere Untersuchungen vorausgesetzt, zu folgenden vorläufigen Bestimmungen:

1. Die Flora der Pechkohlen von Pengaron auf Borneo ist wegen der Aehnlichkeit mit dem jetzigen Vegetationstypus den Tertiärformationen, wegen der Ueberlagerung durch ächten Nummulitenkalk dem Eocen einzureihen. Sie ist älter, als die Pflanzen führenden Miocenlager von Java und Sumatra.

2. Das damalige Klima entspricht den noch jetzt auf den Sunda-Inseln herrschenden klimatischen Verhältnissen.

3. Die Vegetation hat von der Eocenzeit bis Jetzt auf den Sunda-Inseln ihren indischen Charakter bewahrt, während die Tertiärfloren Europas ihren Vegetationscharakter bedeutend veränderten.

So mögen auch damals, wie noch jetzt, die mächtigen mehr als 100′ hohen, umfangreichen Stämme von harzabsondernden Dipterocarpeen eine Zierde jener alttropischen Waldungen gebildet haben, mögen neben ihnen die ebenfalls gewaltigen Stämme der Urostigma- und Sterculia-Arten, des breitlaubigen Brotfruchtbaumes, der fiederlaubigen Albizzien aufgetreten sein. Im Schatten dieser hochstämmigen Wälder bargen sich die langblättrigen Sträucher der *Grumilea*, röhrenblüthige *Tabernaemontana*, während hie und da die kleineren Stämme der *Litsaea*, *Nephelium*, *Pterospermum* sich vergebens mit jenen Riesen des Waldes zu messen strebten. Auf den weithin schattenden Aesten jener gewaltigen Bäume hoben sich vielleicht die grossblättrigen Sträucher von *Loranthus* und liessen ihre leuchtenden Blüthen durch das dunkelgrüne Laub ihrer Wirthe schimmern, während *Entoneuron*, wenn anders diese Gattung einen Vorläufer der Menispermaceen bildet, seine wellig sich biegenden Guirlanden um die Stämme zog.

Digitized by Google

Freilich mag hier noch einmal betont werden, dass die hier genannten Pflanzen aus jenen Formationen was die Sicherheit des Nachweises ihrer Existenz anbelangt, einen sehr verschiedenen Rang einnehmen. Denn wenn auch einige unter ihnen mit grösserer Wahrscheinlichkeit zu bestimmten Gattungen gebracht werden konnten, sind über andere schlechter erhaltene und zerrissene Formen (und diese bilden leider die Mehrheit) nur Vermuthungen auszusprechen. Doch glaubte ich auch diese trotz ihrer Mangelhaftigkeit nicht ganz übergehen zu dürfen, da auch diese Reste einen Anhaltspunkt geben können über das Vorkommen der oder jener Familie, zudem an einem bis jetzt kaum bekannten interessanten Fundorte. Bei der Schwierigkeit, welche das Erkennen einer ganz neuen Vegetation, zumal bei unvollkommenen und wenigen Resten uns bieten muss, hoffe ich, dass dieser kleine Beitrag einer milden Beurtheilung unterworfen werde. Vielleicht ist zu hoffen, dass bald neuere umfangreichere Beobachtungen die Mängel der meinigen verbessern und deren Fehler beseitigen mögen.

Beschreibung der Arten.

A. Monocotyledonen.

Von monocotylen Gewächsen waren nur Spuren vorhanden, insbesondere die Reste zweier Stengel; doch waren auch diese zu unvollkommen, als dass man auf dieselben eine Bestimmung hätte gründen können.

B. Dicotyledonen.

I. Moreen.

1. Phyllites (Ficus) Pengaronensis nov. sp. Taf. I. Fig. 2.

Ficus (Urostigma) foliis coriaceis, ovatis? margine integerrimis, pinnatinerviis; nervo primario valido, apicem versus sensim angustato, nervis secundariis crebris, tenuibus, sub angulo acuto circiter 60° — 70° egredientibus, camptodromis, nervulos eodem sub angulo orientes, tenuiores brevioresque inter se collocantibus.

Die auf Taf. I Fig. 2 gegebene Abbildung stellt die Unterseite des Blattes dar, von welchem nur der mittlere Theil erhalten ist. Der Rand des eiförmig (?) gestalteten, vielleicht mit abgerundeter Spitze versehenen Blattes ist ganzrandig; die Breite desselben über $1^1/_2$''.

Der Hauptnerv ist stark und verläuft gerade, nach der Spitze hin allmälig sich verschmälernd. Die Secundarnerven entspringen unter einem Winkel von 60—70° und sind einander ziemlich genähert. Sie gehen im Allgemeinen in gerader Richtung durch die grössere Hälfte des Blattparenchyms, biegen kurz vor dem Rande um und schneiden so ein im Ganzen oblonges, nach aussen durch einen Halbkreis begrenztes Feld ab. Bogenförmig verlaufende Nerven, welche von dieser Biegung entspringen, bilden kleinere Aussenfelder.

In den Innenfeldern zwischen den Secundarnerven entspringen noch zärtere und kürzere Nerven unter dem nämlichen Winkel, welche mit den ersteren parallel verlaufen, und auch zwischen diesen sind

Digitized by Google

wiederum noch kleinere Nervillen zu beobachten. Auch diese bilden kleinere oblonge Felder, in welchen a einer Stelle undeutliche Areolenbildung beobachtet wurde. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen auch eine Anzahl noch lebender Feigenbäume, wie z. B. die von von Ettingshausen in den Blattskeletten der Apetalen, Denkschriften der kaiserlichen Academie zu Wien, 1858. Bd. XV, Taf. XV, Fig. 7 gegebene Abbildung einer Ficus-Species aus Ostindien.

Unter den zahlreichen tertiären Ficus-Arten Europas finden sich ebenfalls einige Formen, welche dem Blatte von Pengaron entsprechen. Unter ihnen besonders besitzt *Ficus Jynx* Ung. aus oligocänen Fundorten Aehnlichkeit, doch zeigt letztere viel mehr genäherte Seitennerven und eine weniger in die Länge gestreckte, mehr rundliche Gestalt. (Vergl. hier Heer, Tertiärflora der Schweiz, II. Taf. LXXXV. Fig. 8—11.) *Ficus Jynx* aber, wie v. Ettingshausen (Flora von Häring, Taf. X. Fig. 6 und 8) dieselbe abbildet, ist durch die viel schlankere Gestalt und geringere Breite unterschieden.

In der Tertiärflora der Sunda-Inseln werden zur Gattung *Ficus* gerechnet: von Göppert (Tertiärflora Java's p. 43) *Ficus dubia* Göpp. und *F. flexuosa* Göpp. für Java, von Heer (Fossile Pflanzen von Sumatra in Abhandl. der schweiz. paläontolog. Ges. 1874. Vol. I. p. 11, 12) *Ficus Verbeekiana* und *F. tremula* Heer für Sumatra. Doch gehören die vier genannten Feigenbäume sämmtlich einem anderen Typus an, als die *Ficus Pengaronensis*.

Die Gattung ist in sehr zahlreichen Arten in den Tropen weit verbreitet und namentlich auch auf dem indischen Archipel einheimisch. Die fossile Species von Pengaron dürfte unter den lebenden Feigenbäumen verschiedene nahe Verwandte, insbesondere bei der Unterabtheilung *Urostigma*, finden.

II. Artocarpeen.

2. Phyllites (Artocarpus) Verbeekianus nov. sp. Taf. I. Fig. 1.

Syn. Laurophyllum beilschmiedioides Verbeek in mscr.

Artocarpus foliis amplis coriaceis, pinnatinerviis, margine integerrimis; nervo primario crasso stricto, nervis secundariis validis sub angulo acuto circiter 70° egredientibus; nervulis sub angulo subrecto transversis areas formantibus; areis areolas numerosas polygonas includentibus.

Von diesem Blatte (vergl. Taf. I. Fig. 1) ist der Abdruck sowohl der Unter- als Oberseite erhalten; aber bei beiden Abdrücken leider nur der mittlere Theil der Blattseite. Es lässt sich daher die Gestalt des Blattes nicht näher bestimmen. Doch dürfte aus diesem geringen Reste, sowie aus den kräftigen Haupt- und Seitennerven immerhin auf eine bedeutendere Grösse des Blattes zu schliessen sein, wie ja auch unter den lebenden Brodfruchtbäumen eine Reihe von Arten, so z. B. *Artocarpus nobilis* Thw. aus Ceylon und verschiedene andere Species, durch sehr ansehnliche Blätter sich auszeichnen.

Der Hauptnerv tritt bei *Artocarpus Verbeekiana* sehr stark hervor, sein Verlauf ist ein gradliniger. Die ebenfalls kräftigen bei unserem Reste fast gegenständigen Seitennerven entspringen unter einem Winkel von ungefähr 70°; sie verlaufen, so weit sich dieselben bei unserem fossilen Blatte überhaupt verfolgen lassen, ziemlich gerade, scheinen aber nach dem Rande zu sich aufwärts gebogen zu haben. Zwischen ihnen strecken sich unter fast rechtem Winkel abgehende Nervillen, welche bald einfach bleibend oder auch sich spaltend in der Mitte des von den Secundarnerven gebildeten Hauptfeldes sich treffen und häufig hier eine Art von Knickung bilden, seltener wohl auch von Secundarnerv zu Secundarnerv hindurchgehen. Aehnlich verhalten

Digitized by Google

sich auch die Nervillen in dem Winkel zwischen Primar- und Secundarnerven, so dass auf diese Weise eine grosse Anzahl polygonaler Felder entsteht, welche durch Nervillen höherer Ordnung wieder in eine mehr oder minder grosse Anzahl kleinerer Felder mit ebenfalls eckigem Umrisse zertheilt werden.

In der Nervatur und Grösse der Blätter kommen eine Reihe lebender Artocarpus-Arten des ostindischen Archipels unserer tertiären Art von Borneo sehr nahe. So z. B. *Artocarpus Lacoocha* Roxb., welche bald mit beiderseits kahlen Blattflächen sich zeigt, bald mit unterseits an den Nerven und Rippen filzigen Spreiten erscheint. Diese Art (vergl. Taf. I. Fig. 1a), sowie auch die ähnliche *Artocarpus nitida* Prée, welche von den Philippinen zur Vergleichung vorliegt, stimmt mit *A. Verbeekiana* hauptsächlich in der Bildung der Felder und Areolen, während *A. nobilis* Thw. in der Grösse der Blätter und in der Stellung der kräftigen und längere Zeit ziemlich gerade verlaufenden Secundarnerven ähnlich ist. Dieser mächtige, 40—50′ hohe Baum findet sich im Innern und in den südlichen Bezirken Ceylons und besitzt Blätter von 6—14″ Länge und 4—10″ Breite (vergl. Thwaites, Enum. plant. Zeylaniae, 1864. pag. 262. — Cat. Herb. Perad. No. 2818).

Unter den von v. Ettingshausen abgebildeten Artocarpus-Arten stimmt noch am meisten *A. rigida* L. aus dem tropischen Amerika (vergl. v. Ettingshausen, Blattskelette der Apetalen in »Denkschr. d. Wiener Acad.« 1858. Bd. 15 p. 223. Taf. XX. Fig. 1, 2. — Blattskelette der Dicotyledonen, 1861. p. 33. Taf. XIV Fig. 1), doch zeigt die Areolenbildung im Winkel zwischen Primar- und Secundarnerven geringe Unterschiede von dem Blatte von Pengaron und scheinen in dieser Hinsicht die oben angeführten Arten *A. nitida* Prée und *A. Lacoocha* Roxb. näher verwandt zu sein.

Unter den europäischen Tertiärformen dürfte der Beschreibung nach vielleicht *Artocarpus Heerii* Schimp. (siehe Schimper, Paléont. Végét. II 756) aus Oeningen noch mit am nächsten kommen, nur dass hier die Secundarnerven unter einem viel spitzeren Winkel abgehen.

Es lässt sich jedoch nicht läugnen, dass auch andere Familien, z. B. Laurineen, unserem Blatte in der Nervatur nicht ganz unähnlich sind, so besonders die zugleich häufig auch durch bedeutendere Grösse der Blätter ausgezeichneten Persea-Arten. Doch sind die Nervillen bei *Persea Indica* Spreng. nicht so kräftig ausgeprägt, als bei *Artocarpus Verbeekiana*, mit welcher es sonst viele Aehnlichkeit besitzt. Bei *Persea gratissima* Gärtn. aber, bei welcher die Nervillen kräftiger hervortreten, ist dagegen die Areolenbildung nicht in Uebereinstimmung.

Diese grosse Aehnlichkeit mit einigen Laurineenspecies hatte schon Verbeek durch die diesem Blatt beigegebene Bezeichnung *Laurophyllum beilschmiedioides* Gp. hervorgehoben. Doch stimmt die Abbildung in Göppert's Tertiärflora Java's (p. 45. Taf. XI. Fig. 66 und 68; Taf. X. Fig. 65a und b) nicht vollständig mit unserem Blatte. *Artocarpus Verbeekiana* ist schon durch die viel bedeutendere Grösse der Blattspreite vor *Laurophyllum beilschmiedioides* Gp. = *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Göpp.) Heer (vergl. Heer, Fossile Pflanzen von Sumatra in Abhandlungen der schweiz. paläont. Ges. 1874. Vol. I. p. 13. Taf. II. Fig. 1, 2) ausgezeichnet. Ebenso bilden auch die bei *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Göpp.) Heer unter viel spitzerem Winkel abgehenden und meist auch mehr genäherten Secundarnerven ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal. Zudem ist der Verlauf der Secundarnerven bei *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Göpp.) Heer schon von der Ursprungsstelle derselben ein deutlich bogenläufiger, während bei *Artocarpus Verbeekiana* die Secundarnerven auf längere Erstreckung fast geradlinig verlaufen. Auch treten die verbindenden Nervillen bei unserem Artocarpusblatte viel deutlicher hervor, als auf den Abbildungen von Göppert oder Heer. Auf dem besser erhaltenen Blatte, welches Göppert (l. c. Taf. XI. Fig. 66) zugleich mit der fei-

Digitized by Google

neren Nervatur wiedergibt, gehen ausserdem die Nervillen unter spitzem Winkel, bei unserem Brodfruchtbaum dagegen unter nahezu rechtem Winkel von den Secundarnerven ab, und ist die bei letzterem Blatte oft so deutliche Einknickung der in der Mitte des Feldes, insbesondere auch in dem Winkel zwischen Primar- und Secundarnerven sich treffenden Nervillen nirgends bemerkbar. Die von Göppert (l. c. Taf. XI. Fig. 67) gegebene Abbildung eines Blattes der *Beilschmiedia javanica* Miq. hat nur entfernte Aehnlichkeit mit unserer Pflanze.

Gewisse Aehnlichkeiten lassen auch grossblätterige Eichen (z. B. eine Species aus Japan) und Magnolien u. s. w., sowie auch *Protophyllum* Lesq. aus der nordamerikanischen Kreide erkennen, die meisten Verhältnisse aber deuten auf *Artocarpus*.

III. Laurineen.

3. Litsaea Boettgeri nov. sp. Taf. I. Fig. 3.

Litsaea foliis coriaceis oblongo-lanceolatis?, triplinerviis, integerrimis, basi angustatis, breviter petiolatis, petiolo crasso; nervis lateralibus validis, sub angulo acuto (circiter 35°) egredientibus, nervis basilaribus nervo medio recto tenuioribus, margini parallelis vel subparallelis, apicem versus leniter curvatis, nervis suprabasilaribus camptodromis, nervulis subarcuato-transversis, teneris, confertis.

Von dem vorliegenden Blatte (Abdruck der Oberseite) ist nur die Basis genügend erhalten, doch stimmt Grösse und Gestalt vollständig mit den Blättern noch lebender Litsaea-Arten. Die Form ist länglich-lanzettlich (?), nach der Basis zu in den Blattstiel allmälig verschmälert. Nach Analogie mit den lebenden Arten dürfte auch die obere Hälfte allmälig in eine schmälere Spitze ausgelaufen sein. Das Blatt ist ganzrandig, von lederiger Textur, seine Breite kaum über 1″.

Der Blattstiel, welcher möglicherweise nicht in seiner ganzen Länge erhalten ist, scheint kurz, etwa wie bei *Litsaea foliosa* Nees (vergl. v. Ettingshausen, Blattskelette der Apetalen, Taf. XXIX. Fig. 8) aber kräftig gewesen zu sein. Bei den lebenden *Litsaea Zeylanica* Nees von Ceylon (vergl. Thwaites, Catal. Herb. Perad. No. 2281) oder *Litsaea umbrosa* Nees aus Ostindien sind die Blattstiele nur wenig länger, aber auch etwas weniger kräftig; während eine zweite Species aus Ceylon: *Litsaea fuscata* Thw. (vergl. Thwaites, Catal. Herb. Perad. No. 413) an Stärke des Blattstiels der fossilen Art ziemlich entspricht, an Länge aber dieselbe bedeutend übertrifft.

Der Mittelnerv ist stark, gerade, nach der Spitze zu verschmälert; er übertrifft die Basalnerven deutlich an Stärke. Letztere sind am vorliegenden Exemplare gegenständig, wie es an den mir zu Gebote stehenden Herbariumexemplaren ebenfalls vorherrschend, jedoch keineswegs als durchgreifendes Gesetz zu finden war. Die Nerven sind dem Blattrande sehr genähert und lassen keine nach aussen gerichteten Seitennerven unterscheiden. Bei den lebenden Arten wechselt am gleichen Zweige die Breite der Blätter ziemlich bedeutend und sind die Basalnerven dem Rande oft in ähnlicher Weise, wie bei dem fossilen Blatte von Pengaron, bald aber auch um das Doppelte und mehr von demselben entfernt. In dem letzteren Falle zeigen sich dann auch zwischen dem Rande und dem Basalnerven deutliche bogenläufige Aussennerven, welche im ersten Falle jedoch, wie bei dem fossilen Blatte, kaum deutlich hervortreten.

Sind die Basalnerven sehr weit vom Rande entfernt, so kommen wohl noch unterhalb derselben jederseits ein schwacher, eigenthümlich gekrümmter Nerv (unterer Basalnerv) hinzu. Der Verlauf der Basalnerven ist im Allgemeinen gerade; doch biegen sich die Nerven an ihrem Ende leicht nach innen und

Digitized by Google

scheinen eine ähnliche Schlinge mit dem nächst oberen Secundarnerven gebildet zu haben, wie dies die noch lebenden Species erkennen lassen. Sie gehen vom Mittelnerv unter einem Winkel ab, welcher kaum 30° beträgt.

Das nächst obere Paar der Secundarnerven steht verhältnissmässig nicht sehr hoch über dem Basalnervenpaare, wie es ähnlich bei *Litsaea fuscata* Thw. vorkommt, während diese beiden Nervenpaare bei *L. Zeylanica* Nees sehr weit von einander entfernt sind. Entsprechend wie bei *L. Zeylanica* Nees ist das Verhältniss auch bei den lebenden ostindischen Arten, welche v. Ettingshausen (in Blattskelette der Dicotyledonen auf Taf. XIX. Fig. 2 und in Blattskelette der Apetalen auf XXX. Fig. 1) abbildet, oder auch bei *L. foliosa* Nees, dessen Darstellung wir im letztgenannten Werke Taf. XXIX. Fig. 8 finden.

Hier sind die Seitennerven ebenfalls fast gegenständig, wie es auch an den Blättern der lebenden Arten, wenn auch nicht gerade als der gewöhnlichere Fall, so doch häufig vorzukommen pflegt. Bei den lebenden Arten ist gemeiniglich der Abgangswinkel der übrigen Secundarnerven, und besonders der oberen, um ein Weniges grösser, als bei den Basalnerven, ein Verhältniss, welches bei unserem fossilen Blatte, zumal nur die Basis vorhanden ist, nicht so deutlich ausgesprochen erscheint.

Die Bildung der meist durchgehenden Nervillen in den Hauptfeldern trat, wie auch häufig bei den lebenden Arten, im Abdrucke von Pengaron nicht sehr deutlich hervor. Die Richtung war im Ganzen eine mehr oder minder horizontale, der Verlauf ein geschlängelter, so dass unregelmässige in die Quere gestreckte Maschen gebildet wurden.

Die zierliche Felderung, welche bei den Laurineen so häufig beobachtet wird und welche auch bei den lebenden Arten *Litsaea umbrosa* Nees (vergl. v. Ettingshausen, Blattskelette der Apetalen p. 239, Taf. XXX. Fig. 2) und *L. Zeylanica* Nees sich zeigt, tritt bei der fossilen *L. Böttgeri* ähnlich, wie bei *L. fuscata* Thw. unter den lebenden Arten in den Hintergrund. Ueberhaupt tritt diese Felderung am deutlichsten auf dem Abdrucke der Blattunterseite hervor, wenn nicht Haarbildungen dieses feinere Netzwerk verdecken.

Als in der Nervatur nächst verwandte Gattung ist *Cinnamomum* Burm. anzusehen, zu welcher jedoch unser fossiles Blatt nicht gezogen werden kann. Bei letzterem dürfte vor Allem die ziemlich gleich kräftige Ausbildung der Basal- und der oberen Secundarnerven und deren grössere Annäherung unter einander entgegenstehen.

Litsaea dermatophyllon (Web.) Ett., welches O. Weber in seiner Niederrheinischen Braunkohlenflora (vergl. Palaeontographica II. Taf. XIX. Fig. 13) als *Laurus dermatophyllon* O. Web. abbildet, entspricht dem Litsaea-Typus recht gut. Die Blätter, welche von Ettingshausen in der Flora von Sagor (Denkschriften der Wiener Acad. XXXII. Taf. X. Fig. 21, 22), sowie in der Flora von Bilin (Denkschrift der Wiener Acad. XXVIII. Taf. XXXI. Fig. 8) gibt, sind bedeutend schmäler, als das von O. Weber dargestellte.

Sehr schön zeigt dagegen den Charakter der Gattung *Litsaea* das ausgezeichnete Blatt, welches Graf Gaston de Saporta in seiner Flora des südöstlichen Frankreichs (in Annales des Sciences V. Sér. Tome IV p. 132) als *Litsaea magnifica* Sap. beschreibt und auf Taf. VII. Fig. 6 abbildet. Dieses seltene bei Armissan entdeckte Fossil übertrifft jedoch das unsere sehr bedeutend an Grösse. Die Basalnerven entspringen an demselben unter ähnlichem spitzem Nerven, wie bei *L. Böttgeri*, sind jedoch weiter vom Rande entfernt und zeigen nach aussen hin deutliche Seitennerven, welche an dem Blatte von Pengaron nicht mit Sicherheit beobachtet wurden.

Die Gattung *Litsaea* verbreitete sich noch in der oligocänen Periode von den Sunda-Inseln bis nach Südfrankreich, scheint aber schon damals im Westen ihres Verbreitungsbezirkes viel weniger zahlreich auf-

Digitized by Google

getreten zu sein. — Noch jetzt ist nach Meissner (in De Candolle Prodromus XV. Pars I. p. 220 und ferner) die Gattung *Litsaea* in den tropischen und subtropischen Gegenden Asiens und Neuhollands in 29 Arten und vielen Abarten vertreten.

IV. Rubiaceen.

4. Phyllites (Grumilea) mephitidioides nov. sp. Taf. II. Fig. 1.

Grumilea foliis magnis oblongo-lanceolatis? pinnatinerviis, coriaceis, margine integerrimis; nervo primario valido, stricto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis bene conspicuis, sub angulo acuto circiter 45° egredientibus, arcuatus, camptodromis, antequam marginem fere attingentibus paullatim convergentibus et fere sinuosis, nervulis transversis nervo primario nervisque secundariis superioribus sub angulo recto appositis, areas regione transversa elongatas formantibus.

Der auf Taf. II. Fig. 1 abgebildete Rest stellt einen Abdruck der Blattunterseite dar, von welchem freilich blos der mittlere Theil erhalten ist. Das Blatt ist ganzrandig, mit etwas wellig gebogenem Rande und scheint bei einer Breite von $1^3/_4$'' eine länglich lanzettliche Gestalt besessen zu haben, wie dieselbe bei den jetzt noch lebenden Arten der Gattung *Grumilea* Gärtn. und Verwandten sehr gewöhnlich sich findet.

Der Primarnerv ist sehr kräftig und verläuft, nach oben hin an Stärke allmälig abnehmend, in gerader Richtung. Die Secundarnerven entspringen unter einem Winkel von nahezu 45°, biegen sich gleich nach ihrem Abgange deutlich nach oben und nähern sich hier ganz allmälig unter einander. Dem Rande verlaufen dieselben auf einige Zeit fast parallel und bilden da, wo Nervillen sich anlegen, nach innen gerichtete Einbuchtungen, so dass sie ein etwas welliges Ansehen erhalten. Doch tritt dieses Verhältniss an unserem so unvollkommen erhaltenen Blattreste von Pengaron nicht ganz deutlich hervor.

Zwischen den benachbarten Secundarnerven spannen sich die Nervillen in transversaler Richtung aus. Dieselben legen sich an die Secundarnerven in senkrechter Richtung an und bilden so in der Querrichtung lang gestreckte, nicht sehr regelmässige Felder. Nur in dem Winkel zwischen Primar- und Secundarnerven gehen dieselben von dem ersteren unter rechtem Winkel ab und treffen dagegen die Secundarnerven unter spitzem Winkel.

Unter den zur Vergleichung benutzten Blattspreiten stimmten vor Allem die Blätter von Rubiaceen mit dem fossilen Reste von Pengaron, und unter diesen wieder am besten die der Abtheilung der Coffeaceen zugezählte Gattung *Grumilea* Gärtn. Auch bis in die Einzelheiten liess z. B. *Grumilea affinis* Thw. aus Ceylon dieselben Eigenthümlichkeiten der Nervationsverhältnisse erkennen und zeigte auch ähnliche Gestalt und dieselbe Grösse, welche das fossile Blatt gehabt haben muss. Thwaites gibt (vergl. Thwaites, Enum. plant. Zeylaniae p. 148. — Catal. Herb. Perad. No. 2706) für *Grumilea affinis* Thw. eine Länge von 4—8'' und eine Breite von $1^1/_4$—4'' an und entsprechende Dimensionen mag auch unser Borneenser Blatt besessen haben. Uebrigens stehen auch andere Rubiaceengattungen in der Nervatur ziemlich nahe, wie die Arten der Gattung *Mephitidia* Reinw. z. B. *M. strigosa* Wight, doch sind bei den Arten dieser Gattung die Blätter meist kleiner und im Baue gedrungener.

Die Arten der beiden genannten Genera sind als Sträucher in den indischen Ländern verbreitet und gehören zum Theil zu den gewöhnlicheren Gewächsen.

Die zwei bis jetzt unter den fossilen Pflanzenresten aufgeführten und zu den Rubiaceen, Unterabtheilung Coffeaceen gerechneten Species: *Ixora protogaea* Ett. aus Radoboj in Croatien und *Pavetta borealis* Ung.

Digitized by Google

(vergl. W. Ph. Schimper, Paléont. Végét. II. p. 873) sind mit *Grumilea mephitidioides* nicht in Beziehung zu setzen.

Das Blatt von *Malpighiastrum Junghuhnianum* Göpp. (vergl. Göppert, Tertiärflora auf der Insel Java, Taf. XIII. Fig. 84) zeigt Aehnlichkeiten in den Nervationsverhältnissen, doch gehen die Nervillen zwischen den Secundarnerven dort unter spitzem, an unserem Blatte unter rechtem Winkel ab, und zeigt zugleich der Verlauf der Secundarnerven geringe Unterschiede. Zudem ist die Form unseres Blattes mehr in die Länge gestreckt und entspricht darin den lebenden Grumilea-Arten.

V. Apocyneen.

5. Phyllites (Tabernaemontana?) spec. Taf. I. Fig. 4.

Ein sehr fragmentarisch erhaltener Abdruck eines ungefähr 1⅔—2″ breiten Blattes mit kräftigem geradem Primarnerven und deutlichen unter einem Winkel von nahezu 50° abgehenden, in der oberen Hälfte etwas bogig verlaufenden, den Blattrand nicht erreichenden Secundarnerven.

Der vorliegende Blattfetzen ist nicht geeignet, um auf denselben eine genügende Bestimmung zu gründen. Abgerechnet die bedeutendere Grösse des fossilen Blattes stimmt in dem allgemeinen Verlaufe der Secundarnerven, sowie in dem gegenseitigen Abstande derselben das von v. Ettingshausen (in Blattskelette der Dicotyledonen Taf. XXIX. Fig. 8) abgebildete Blatt einer asiatischen Tabernaemontana-Species. So deutlich gegenständig oder doch fast gegenständig, wie in dieser Abbildung stehen die Secundarnerven bei den einzelnen Arten nicht immer, wie dies die von v. Ettingshausen an einer anderen Stelle (l. c. p. 72 Fig. 38) gegebene Abbildung einer zweiten Tabernaemontana-Species beweist, nur dass hier die Secundarnerven einander mehr genähert erscheinen.

Ich stelle daher in diesem Blattfetzen, jedoch als sehr zweifelhaft, zu der Gattung *Tabernaemontana* deren Vertreter ja auch in dem ostindischen Ländergebiete häufig sich zeigen.

VI. Loranthaceen.

6. Phyllites (Loranthus) deliquescens nov. sp. Taf. II. Fig. 6.

Loranthus (Dendropthoë) foliis pinnatinerviis, amplis integerrimis; nervo primario tenuiore stricto, nervis secundariis sub angulo acuto circiter 40° egredientibus, teneris, irregulariter flexuosis, in nervos tertiarios deliquescentibus et retem nervulorum tenuem effingentibus; nervulis sine ordine conspicuo inter nervos distributis laqueos areasque vario modo formantibus.

Der Abdruck der Unterseite des auf Taf. II. Fig. 6 abgebildeten Blattes, welches nur in seinem mittleren Theile noch erhalten ist, zeigt ein höchst eigenthümliches Adernetz, wie ich es in ähnlicher Weise nur bei einigen Loranthusarten, und zwar von der Unterabtheilung *Dendrophthoë* gefunden habe.

Der primäre Nerv ist an dem erhaltenen Blattfragmente verhältnissmässig dünn und im Ganzen in gerader Richtung verlaufend. Bei lebenden Loranthus-Species ist der primäre Nerv ebenfalls häufig, wenigstens in seinem oberen Verlaufe, dünn, nicht selten jedoch an den Ansatzstellen grösserer Seitennerven etwas winklig eingeknickt. Die Secundarnerven sind ebenfalls zart und da, wo Tertiarnerven sich ansetzen, deutlich von der ursprünglichen Richtung abgelenkt. Ihr Verlauf, ihre gegenseitige Stellung und Entfernung scheint keinen bestimmten Regeln unterworfen zu sein.

Digitized by Google

Von denselben entspringen Tertiarnerven, welche, wenn sie nach aussen gerichtet sind, mehr oder minder bogig verlaufen, oder die Secundarnerven geben auch nach innen Nervenäste ab, welche sich bald in Nervillen auflösen oder als Verbindung zwischen zwei benachbarten Secundarnerven dienen. Hierdurch wird ein sehr unregelmässiges Maschennetz gebildet, welches bald von geraden, bald von Bogen-Linien begrenzte Felderchen von sehr unregelmässiger und schwankender Gestalt umschliesst.

Aehnliche Verhältnisse habe ich sonst nur bei der Familie der Loranthaceen beobachtet. Unserem fossilen Blatte kam unter den hierher gehörigen lebenden Formen das Blatt von *Loranthus longiflorus* Desv. = *Dendrophthoë longiflora* Blume aus Ostindien und von den Sunda-Inseln noch am nächsten. Die von v. Ettingshausen (Blattskelette der Loranthaceen in Denkschriften der Kaiserl. Königl. Academie zu Wien 1872 Bd. 32 p. 69 Taf. XIV. Fig. 9, 10 und Taf. XV Fig. 1 und 5) gegebenen Abbildungen der *Dendrophthoë longiflora* (Desv.) Blume passen jedoch nicht so gut für unseren fossilen Rest, als ältere Blätter, welche mir von der genannten Species in getrockneten Exemplaren aus Ceylon vorliegen. Hier ist in ähnlicher Weise die Nervatur höchst unregelmässig gebildet und die gegenseitige Stellung und der Verlauf sowohl der Secundar- als auch der Tertiarnerven, entsprechend den Verhältnissen, welche der Blattrest von Pengaron uns vorführt, ohne ersichtliche Regeln. Die Abbildungen, welche v. Ettingshausen dargestellt hat, scheinen jüngeren Blättern anzugehören, bei welchen derartige Unregelmässigkeiten noch nicht so deutlich in die Augen springen. Dies beweisen schon die geringeren Dimensionen der von v. Ettingshausen abgebildeten Blattspreiten. Unser Abdruck des *Loranthus deliquescens* entspricht dagegen jedenfalls einem grösseren, älteren Blatte.

Bei *Dendrophthoë longiflora* (Desv.) Blume tritt in dem dicken fast fleischigen Blattparenchym die Nervation nicht so deutlich hervor, als bei unserem fossilen Reste, an welchem auch die zarteren Nerven doch immerhin scharf genug zu Tage treten. Doch sind auch andere Loranthusarten, wie z. B. die von v. Ettingshausen (l. c. Taf. XV. Fig. 6) dargestellte Species *Dendrophthoë umbellifera* Blume aus Neapel durch schärfer ausgeprägte Nervationsbildung bemerkenswerth.

Die Gattung *Loranthus* ist in den wärmeren Gegenden der Erde, besonders aber auch auf den Sunda-Inseln, durch eine grosse Anzahl von häufig mit prächtigen, leuchtenden Blüthen geschmückten Arten vertreten.

Auch eine fossile Species: *Loranthus protogaeus* Ett. aus Radoboj in Croatien wurde schon früherhin aufgestellt, ist jedoch vielleicht zu einer anderen Familie zu ziehen. Andere Loranthaceenreste werden neben dem in Bernstein von Göppert entdeckten *Enantioblastos viscoides* Gp. von den beiden in Steiermark befindlichen Fundorten Schönegg und Sagor durch v. Ettingshausen angeführt (vergl. v. Ettingshausen, Blattskelette der Loranthaceen l. c. p. 51). Von diesen beiden letzteren Arten ist nach v. Ettingshausen die eine dem auf *Casuarina* schmarotzenden *Loranthus ficifolius* L., die andere dem auf *Eucalyptus* lebenden *L. miraculosus* L. nächst verwandt.

Die Familie der Araliaceen steht hinsichtlich der Nervatur unserem fossilen Reste ebenfalls sehr nahe.

VII. Menispermaceen.

Entoneuron nov. gen.

Foliis scutinerviis integerrimis; petiolo parti folii inferiori excentrice inserto, nervis ex petioli insertione, ut videtur, circiter 9—11 egredientibus; nervo medio stricto, nervis in utroque latere proximis validis, curvatis et margini subparallelis, mox ramificationem intus conniventem atque nervo medio fere parallelam,

Digitized by Google

extus ramos minores propius ad marginem accedentes laqueosque marginales formantes exmittentibus; nervillis transversis crebris.

Die Insertion des Blattstiels findet sich excentrisch im Parenchym der unteren Blatthälfte, von welcher Insertionsstelle eine grössere Anzahl von Nerven nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen. Die ungleiche Stärke und Grösse dieser Nerven, von welchen die untersten kaum angedeutet erscheinen, erinnert an Menispermaceen, z. B. an die Gattungen *Cocculus*, *Clypea*, *Cyclea* u. s. w. Die dem Mediannerven linker und rechter Hand zunächst auftretenden Lateralnerven entsenden bei ihrer Theilung einen Ast nach aussen, welcher dem Rande, und einen gleichstarken Ast nach innen, welcher dem Mediannerv nahezu parallel verläuft. Andeutungen einer solchen Nervatur finden sich schon bei einigen Cocculusarten, z. B. bei einer mir vorliegenden Species aus Abessinien, oder bei *Clypea hernandiaefolia* Wight aus Ostindien, fast noch deutlicher aber bei der Menispermaceengattung *Stephania* Lour. Von diesem Geschlechte konnte ich nur die beiden Arten *St. hernandiaefolia* Walpers von Ceylon und *St. corymbosa* Miq. von den Philippinen zur Vergleichung benutzen. Bei diesen beiden lebenden Species sind allerdings die Blätter etwas grösser und breiter als bei der fossilen Pflanze, besonders bei *St. hernandiaefolia* Walpers, und zugleich die Beschaffenheit der Blattsubstanz nicht lederartig fest. Doch zeigt die Gattung *Cocculus* DC. neben Arten mit zarter ausgebildeten Blättern auch solche mit Blattspreiten von lederartiger Textur, wie letzteres z. B. bei *Cocculus macrocarpus* W. A. von den ostindischen Inseln der Fall ist.

7. Entoneuron melastomaceum nov. sp. Taf. II. Fig. 3.

Entoneuron foliis oblongo-lanceolatis? scutinerviis coriaceis, integerrimis; petiolo in folii parte inferiore excentrice inserto, ex loco insertionis nervis circiter 9—11 radiantibus, infimis minimis; nervo medio et nervis in utroque latere proximis sub angulo acuto circiter 35° divergentibus, nervo medio stricto, nervis lateralibus curvatis, margini subparallelis ex parte interiore mox ramificationem sub angulo acuto circiter 30° exmittentibus, ex parte exteriore ramificantibus laqueosque marginales formantibus. Nervillatio Melastomaceis affinis.

Das Blatt, auf welches sich diese Beschreibung bezieht (vergl. Taf. II. Fig. 3), ist leider nicht in seiner ganzen Ausdehnung erhalten. Vor Allem ist die Basis desselben nicht deutlich umschrieben und nicht in ihrer vollständigen Breite erkennbar. Ob die Gestalt des Blattes etwa eine im Ganzen länglich-lanzettliche gewesen sei, ist daher nicht mit Sicherheit zu ermitteln, wenn auch im Allgemeinen der noch erhaltene Theil des Blattes für diese Ansicht sprechen mag.

Der Blattstiel ist excentrisch in der unteren Hälfte des Blattstiels inserirt. Von demselben verläuft in gerader Richtung ein stärkerer Mediannerv durch das Blatt im Sinne von dessen grösster Ausdehnung. Rechts und links von dem Mediannerven finden sich jene eigenthümlichen etwas gebogenen, dem Rande in ihrem oberen Theile fast parallel verlaufenden lateralen Hauptnerven, welche nach innen einen starken dem Mediannerven später fast parallel verlaufenden Hauptast abgehen lassen. Es ist mir nicht gelungen, eine Pflanzenspecies aufzufinden, bei welcher diese inneren Aeste der zwei lateralen Hauptnerven so nahe an den Mediannerv herantreten, wie auf dem Blattabdrucke von Pengaron. Zugleich ist der Verlauf dieser Aeste, z. B. bei Stephania- und Cocculusarten ein mehr oder minder winkliger, weil da, wo Seitennerven sich ansetzen, der Hauptast von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt wird. Bei unserem Blatt wird im Allgemeinen die einmal eingeschlagene Richtung beibehalten.

Die Divergenz zwischen dem Mediannerven und den einzelnen lateralen Nerven ist ein Winkel von ungefähr 35°, diejenige zwischen dem lateralen Nerven und dessen nach innen gerichteten Hauptast etwa 30°.

Digitized by Google

Nach aussen entsenden die lateralen Nerven kleinere vor dem Rande sich umbiegende, deutliche Schlingen bildende Zweige.

Die im unteren Theile der Blattspreite auftretenden und von dem Orte der Blattstielinsertion ausstrahlenden Nerven sind bedeutend kürzer und an unserem Blatte undeutlich. Die Zahl sämmtlicher Nerven ist jedoch bei der mangelhaften Erhaltung der Basis nicht genau zu bestimmen; sie mag etwa 9 oder 11 betragen haben.

Durch zahlreiche querverlaufende Nervillen erhält das feinere Adernetz viele Aehnlichkeit mit Melastomaceen. Auch bei Menispermaceen, z. B. bei dem oben erwähnten *Cocculus macrocarpus* W. A. von den indischen Inseln, von welchem mir ein Exemplar aus Ceylon vorliegt, sind bisweilen ähnliche querverlaufende Nervillen bemerkbar, welche in der Mitte des Feldes zwischen Median- und Lateralnerven häufig unter stumpfem Winkel sich begegnen und so geknickt erscheinen. Andeutungen hiervon finden sich auch hier und da bei unserem Borneenser Blatte. Noch feinere Nervillen zertheilen diese in die Quere verlängerten Felder in noch kleinere mehr isodiametrische Felderchen.

Ich reihe diese eigenthümliche Species unter die Familie der Menispermaceen ein, mit welcher dieselbe die am meisten charakteristischen Eigenschaften gemeinsam zu haben scheint. Von dieser Familie ist bis jetzt nur ein anderer wohl als ausgestorben zu betrachtender Typus unterschieden worden, nämlich die Gattung *Mac Clintockia* Heer, welche in drei Species von den der aquitanischen Stufe zugerechneten Ablagerungen von Atanekerdluk in Grönland durch Heer beschrieben wurde.

Eine grössere Anzahl von Arten der, wie es scheint, als nächste lebende Verwandte zu betrachtenden Gattungen *Stephania*, *Cocculus*, *Clypea*, *Cyclea* u. s. w. grünen noch jetzt in den tropischen Ländern und insbesondere auf den ostindischen Inseln.

Wenn auch unter anderen die Gattung *Stephania* in den oben geschilderten Eigenthümlichkeiten an unsere Pflanze erinnert, so will ich doch nicht unerwähnt lassen, dass bei den lebenden Stephania-Arten die Seitennerven bis fast zum Rande gehen oder denselben wohl auch berühren, wie dies auch an den Abbildungen von *Stephania capitata* Spreng. und *St. rotunda* Lour. (vergl. Scheffer, Observationes phytographicae p. 401 Taf. XIII und XIV in Natuurkundig Tijdschrift voon Nederlandsch Indie, Deel XXXII, 1873) ersichtlich ist. Auch verlaufen die Seitennerven bei *Stephania* nie in solcher Weise dem Blattrande parallel, wie dies bei dem fossilen Blatte der Fall ist. In dieser Hinsicht würde schon mehr *Cocculus laurifolius* DC. (vergl. Scheffer, l. c. Taf. XII) oder auch der oben genannte *C. macrocarpus* W. A. übereinstimmen.

Wegen der entfernten Aehnlichkeit unseres Blattes mit den Nervationsverhältnissen bei der lebenden Gattung *Stephania* glaubte ich das Fossil unter *Stephanites* aufführen zu können; doch habe ich wegen des innern Verlaufs der Aeste des Seitennerven diesen Namen in »Entoneuron« verwandelt. Die Uebereinstimmung mit *Stephania* ist nicht so vollkommen, um beide Formen in zu nahe Beziehung mit einander zu bringen.

VIII. Sterculiaceen. (?)

8. Phyllites (Sterculia?) spec. Taf. II. Fig. 5.

Hierher ziehe ich einen sehr unvollständigen Blattfetzen, welcher möglicherweise dem seitlichen Lappen einer Sterculiacee, vielleicht einer Species der Gattungen *Sterculia* L. oder *Firmiana* Marsigl., entsprochen haben könnte.

Die Nervation des Lappens ist fiedernervig (das ganze Blatt würde handnervig gewesen sein) und die sehr wenig ausgeprägten Seitennerven entspringen unter einem Winkel von ungefähr 40—50°. Die Ner-

Digitized by Google

villenbildung ist höchst undeutlich. — Das Bild unseres Blattfetzens erinnert etwas an die von v. Ettingshausen (vergl. Blattskelette der Dicotyledonen, in Denkschr. der Wiener Academie 1861 p. 125 Fig. 70, 74, 77. Taf. XLVIII Fig. 10—12) abgebildete *Sterculia diversifolia* G. Don aus Neuholland, nur dass hier die Lappen viel schmaler und spitzer sind und die Seitennerven in den Lappen unter viel weniger spitzem Winkel abgehen. Unter den tertiären Formen dürfte *Sterculia Labrusca* Ung. nahe stehen, welche besonders im Oligocän verbreitet ist.

IX. Büttneriaceen.

9. Phyllites (Pterospermum) gracilis nov. sp. Taf. I. Fig. 5.

Pterospermum foliis coriaceis, obovato-ellipticis, acuminatis, pinnatinerviis, margine integerrimis, basi inaequali; nervo primario bene conspicuo apicem versus sensim attenuato, nervis secundariis sub angulo acuto circiter 25—30° (basalibus circiter sub 40°) egredientibus, camptodromis; nervillis transversis, teneris.

Das Blatt ist an der Basis beschädigt, die Spitze ist nicht vollständig erhalten, der Abdruck (Druck und Gegendruck) deutet auf lederige Textur. Die Länge der ganzrandigen Blattspreite beträgt etwa $2^1/_2$'', der Breite $^4/_5$''. Die Form ist eiförmig-elliptisch, die Spitze lang vorgezogen, die beiden Blatthälften aber deutlich ungleich ausgebildet.

Der Mittelnerv ist an der Basis kräftig ausgeprägt, wird aber nach der Spitze hin allmälig dünner. Die beiden basalen Secundarnerven scheinen gegenständig gewesen zu sein und entsprechen hierin den noch lebenden Arten; sie entspringen unter einem Winkel von ungefähr 40°. In der grösseren (linken) Hälfte des Blattes findet sich ein kräftiger, basaler, dem Rande nahezu parallel verlaufender, schlingläufiger Secundarnerv, von welchem nach aussen hin schlingläufige Tertiarnerven entspringen und hier marginale Felder bilden. Auf unserer Abbildung ist ferner rechts noch ein Theil des Gegendruckes, welcher auf der ersten Platte nicht miterhalten war, in die Zeichnung aufgenommen. Dieser stellt das scharf umbiegende in fast horizontaler Richtung an den Primarnerven tretende Verbindungsstück des rechterseits befindlichen kleineren basalen Secundarnerven dar, [1]) ein Verhältniss, welches auch bei lebenden Pterospermumblättern ausgesprochen erscheint.

Durch die das innere, zwischen Primar- und basalem Secundarnerv gebildete Hauptfeld durchsetzenden Nervillen werden kleinere Felder geschaffen, und erscheint da, wo die Nervillen sich ansetzen, der Secundarnerv wenigstens in seinem oberen Ende eingeknickt, so dass er fast nach aussen gekerbte Umrisse erhält.

Die oberen Secundarnerven entspringen vom Mittelnerven unter einem spitzen Winkel von 25—30° in abwechselnder Folge, nähern sich nach oben hin mehr und mehr unter einander und folgen besonders in der aufgesetzten Spitze dicht hinter einander. Ausnahmsweise liefen sie auch an einem Blatte des lebenden *Pterospermum suberifolium* Willd. in so äusserst geringen Abständen neben einander her, dass sich dieselben fast zu berühren schienen. Auch sie sind, wie die unteren Secundarnerven, schlingläufig.

Die Nervillen durchsetzen die oberen (über den basalen befindlichen) Felder vollständig und entspringen etwa unter rechtem Winkel. Sie sind an dem Blatte von Pengaron nicht immer deutlich genug zu erkennen.

Der Borneenser fossile Rest entspricht den Blättern der lebenden Pterospermumarten nicht vollständig. Zunächst ist seine Grösse im Vergleich zu den lebenden Formen eine geringere; doch kommen bei einzelnen

---

[1]) Ist in Fig. 5 nicht scharf genug dargestellt; zugleich ist das den Primar- und Lateralnerv verbindende Stück in etwas gezacktem Verlaufe dargestellt, während dasselbe in gerader Richtung bis an die Ansatzstelle des zweiten Secundarnervs verläuft.

Digitized by Google

Species, z. B. bei *Pterospermum suberifolium* Willd., von welcher mir ein Herbariumexemplar von Ceylon vorliegt, Blätter von ähnlicher Kleinheit bisweilen vor. Das von v. Ettingshausen (vergl. Blattskelette der Dicotyledonen 1861 Taf. XLIX Fig. 9) abgebildete Blatt gehört jedenfalls zu den grössten der genannten Art.

Bei verschiedenen noch existirenden Pterospermumarten sind meist die unteren (basalen) Secundarnerven den nächstoberen viel stärker genähert, als bei unserer fossilen Species; wie wir dies z. B. an den von v. Ettingshausen abgebildeten Blättern von *Pterospermum* spec. (l. c. Taf. XLIX Fig. 6) und von *Pterospermum lanceaefolium* Roxb. (l. c. Taf. L Fig. 3) beobachten können. Doch stimmt in dieser Hinsicht wiederum *Pt. suberifolium* Willd., welches häufig dieselben Verhältnisse erkennen lässt, wie unser fossiler Rest. (Vergl. z. B. die Abbildung eines Blattes von *Pt. suberifolium* Willd. nach v. Ettingshausen l. c. Taf. XLIX Fig. 9).

Bei *Pt. lanceaefolium* Roxb. (vergl. v. Ettingshausen l. c. Taf. L Fig. 3 p. 130) und auch schon bei manchen Blättern von *Pt. suberifolium* Willd. finden sich zugleich die Blatthälften in ähnlicher Weise, wie bei unserem fossilen Blatte, ungleich ausgebildet. Und ebenso findet sich die charakteristische lang vorgezogene Blattspitze, welche am Borneenser Reste nicht mehr vollständig erhalten ist, am schönsten bei dem lebenden *Pt. lanceaefolium* Willd. wieder, welches in dieser Hinsicht und in der allgemeinen Gestalt die grösste Aehnlichkeit zeigt. Ja selbst an Blättern von *Pt. suberifolium* Willd. tritt bisweilen die eckige Lappenbildung ganz in den Hintergrund.

Die Einkerbungen der Secundarnerven, da wo die die Innenfelder durchsetzenden Nervillen sich an dieselben anlegen, sind ebenfalls an einzelnen Punkten des fossilen Blattes ausgesprochen und finden sich in entsprechender Weise bei den Blättern lebender Arten ausgebildet.

Auf Grund dieser Analogien glaube ich das vorliegende Blatt, trotz der geringeren Dimensionen desselben, zu der noch jetzt im indischen Monsungebiet vertretenen Gattung *Pterospermum* rechnen zu müssen.

v. Ettingshausen beschreibt aus der Flora von Bilin (vergl. Denkschr. der Wiener Academie Band XXIX p. 15) ein *Pterospermum ferox* Ett., welches auch schon aus der Tertiärflora von Parschlug (vergl. Abhandlungen der Kaiserl. Königl. geolog. Reichsanstalt Bd. IV p. 21) erwähnt und (l. c. Taf. IV Fig. 4 und 5) abgebildet wurde. Dieses Blatt ist viel breiter, als das unsrige, und seine Basis mehr abgerundet; die Nervatur stimmt jedoch in den Hauptzügen bei beiden Arten überein. Auch bei dem lebenden *Pt. suberifolium* Willd. ist die Blattbasis bald mehr abgerundet, bald schmal zulaufend, so dass die Gestaltungsverhältnisse der Basis der Blattspreite bei *Pterospermum* kein besonders charakteristisches Merkmal bieten. v. Ettingshausen stellt *Pt. ferox* Ett. zwischen *Pt. suberifolium* Willd. und *Pt. Haynianum* Wall.; *Pt. gracile* würde sich hauptsächlich an *Pt. lanceaefolium* Roxb. aus Ostindien anschliessen, in mancher Hinsicht aber auch an *Pt. suberifolium* Willd., welches gleichfalls im indischen Monsungebiet vorkommt, erinnern.

X. Dipterocarpeen.

10. Carpites (Dipterocarpus) Pengaronensis nov. sp. Taf. II. Fig. 4.

Auf Taf. II Fig. 4 ist ein sehr mangelhaft erhaltener Abdruck abgebildet, welcher auf eine Blattspreite nicht bezogen werden kann. Derselbe entspricht vielmehr am besten einem der lederigen flügelförmigen Anhängsel einer Dipterocarpeenfrucht. Er ist von einigen in der Richtung der Länge verlaufenden Nerven durchzogen, von welchen der äusserste ein Paar Aeste abzugeben scheint. Von der zu diesem Flügel gehörigen Frucht konnte keine Spur nachgewiesen werden.

Digitized by Google

Es standen mir zur Vergleichung eine Anzahl von Früchten aus der Familie der Dipterocarpeen zu Gebote, welcher einer ausgezeichnet schönen Sammlung zeylanischer Pflanzen entstammen, welche G. H. K. Thwaites zusammengebracht hat.

An Länge kommen unserem fossilen Reste wohl die Dipterocarpusarten selbst am nächsten. *D. glandulosus* Thw. entsprach auch so ziemlich in Breite und Nervation des flügelartigen Anhangs, während diese Anhängsel bei der Frucht von *D. insignis* Thw. viel breiter, als bei unserem Abdrucke von Pengaron auftraten und zugleich zartnerviger zu sein schienen.

Auch bei *Shorea oblongifolia* Thw. zeigte der Nervationsverlauf grosse Aehnlichkeit, doch schienen auch hier die Nerven zarter ausgebildet; bei *Hopea discolor* Thw. waren die Nerven parallel verlaufend und ohne stärkere Seitenäste.

Doona trapezifolia Thw. hatte zu dicht stehende und zugleich viel zu zarte Nerven; und ähnlich war das Verhältniss bei *D. Zeylanica* Thw., *D. Gardneri* Thw. und *D. congestiflora* Thw., bei welchen ausserdem diese flügelartigen Fortsätze viel zu kurz erschienen.

Die Gattung *Vateria* L. endlich, von welcher ich mehrere Arten hinsichtlich der Fruchtbildung vergleichen konnte, unterscheidet sich sofort von den früher erwähnten Geschlechtern durch die sehr stark zurücktretende Flügelbildung.

Demgemäss möchte ich unseren Abdruck vorläufig noch zu *Dipterocarpus* Gärtn. stellen, mit welcher Gattung derselbe durch Länge der Anhängsel und durch Stärke und Astbildung der Nerven noch am meisten Aehnlichkeit zu haben scheint. Doch ist es möglich, dass spätere Funde besser erhaltener Vorkommnisse diese Frucht in Beziehung setzen zu dem später zu beschreibenden Blatte einer Hopea-Art.

Blattformen, welche zu der Gattung *Dipterocarpus* Gärtn. gerechnet werden könnten, habe ich nicht unter den Abdrücken von Pengaron gefunden. Dass die Blätter einzelner Dipterocarpus-Arten eine grosse Aehnlichkeit mit den Blattspreiten des *Daphnophyllum beilschmiedioides* (Gp.) Heer von Java und Sumatra besitzen, dass dieselben aber durch die stramm bis fast an den Blattrand verlaufenden und hier fast mit dem Rande verschmelzenden, plötzlich bogig nach oben sich richtenden Secundarnerven genugsam verschieden sind, hat schon Heer (Fossile Pflanzen von Sumatra in Abhandl. der schweiz. paläontol. Gesellschaft 1874 Vol. I. p. 14) nachgewiesen. Dieses Verhältniss, wie es auch v. Ettingshausen (Blattskelette der Dicotyledonen p. 133 Taf. LII. fig. 8) wiedergibt, konnte ich auch an den zur Vergleichung benutzten Blättern von *Dipterocarpus hispidus* Thw., *D. Zeylanicus* Thw., *D. insignis* Thw., *D. glandulosus* Thw., ebenso bei *Shorea oblongifolia* Thw., *Sh. lissophylla* Thw., *Doona macrophylla* Thw. u. s. w. (sämmtliche Arten aus Ceylon) beobachten.

Die ausgezeichnet schöne Frucht, welche Heer in Fossile Pflanzen von Sumatra (l. c. p. 15, Taf. II, Fig. 3) von *Dipterocarpus Verbeekianus* Heer wiedergibt, besitzt schmälere Flügelfortsätze, als die unsrige.

Die Dipterocarpeen sind in dem indischen Monsungebiete in zahlreichen Arten verbreitet und besonders auch auf den Sunda-Inseln einheimisch. Viele von ihnen sind durch den hohen Wuchs ihrer gewaltigen Stämme ausgezeichnet und nehmen hervorragenden Antheil an der Bildung der Wälder. Auch in früheren Zeiten scheinen sie die Hauptmasse der Waldvegetation auf den ostindischen Inseln gebildet zu haben. Wenigstens erwähnt Motley (in Quarterly Journal of the geol. Soc. of London, 1853, p. 54), dass auf der Insel Labuan, am Flusse Bintulu auf Borneo und auf der Ostküste von Sumatra die Kohlenlager der Hauptsache nach von den Stämmen von Dipterocarpeen gebildet werden. Zugleich sondern Dipterocarpeen-Arten ein halbdurchsichtiges Harz ab, das zu Fackeln benutzt werden kann und beim Verbrennen Wohl-

Digitized by Google

geruch verbreitet, und welches auch im fossilen Zustande gefunden wird. Vergl. hierüber auch Heer's Fossile Pflanzen von Sumatra l. c. p. 8 und 9. Heer vermuthet, dass ein Theil des fossilen Harzes von *Dipterocarpus Verbeekianus* Heer stamme.

11. Phyllites (Hopea) praecursor nov. sp. Taf. II. Fig. 2.

Hopea foliis lanceolatis, acuminatis, pinnatinerviis, coriaceis, basi rotundatis; nervo primario valido stricto, nervis secundariis sub angulo acuto circiter 30—40° egredientibus, camptodromis, inferioribus 2 tenuioribus; lateribus folii inaequalibus.

Der Abdruck auf Taf. II Fig. 2 gehört der oberen Blattseite an. Die Umrisse der Blattspreite sind nur sehr unvollkommen erhalten, doch scheint die Gestalt derselben im Ganzen eine lanzettliche mit lang vorgezogener Spitze gewesen zu sein, der Rand aber ganzrandig. Dieselbe Form besitzen auch die Blätter der beiden auf Ceylon lebenden Hopea-Arten.

Der Primarnerv ist stark und gerade. Von demselben entspringen unter einem spitzen Winkel von ungefähr 30—40° die einander genäherten Secundarnerven. Dieselben verlaufen mit leichter Biegung nach oben bis auf geringe Entfernung vom Blattrande, ohne jedoch denselben, wie es scheint, wirklich zu berühren. Auch unter einander convergiren dieselben ein wenig in ihrem oberen Verlaufe, wie es ähnlich auch bei den lebenden Species, *Hopea discolor* Thw. und *H. jucunda* Thw. aus Ceylon, vorkommt.

Die beiden Hälften unseres Blattes sind nicht ganz gleichmässig ausgebildet. Es finden sich Unterschiede in der Breite der einzelnen Hälften, zugleich aber entspringen die Secundarnerven in der einen (rechten) Hälfte unter spitzerem Winkel und sind einander etwas mehr genähert, als auf der anderen Seite. Dieselben Verhältnisse lassen sich auch an den Blättern der genannten Arten *Hopea jucunda* Thw. und besonders *H. discolor* Thw. nachweisen, welche letztere Species auch in der allgemeinen Gestalt am besten mit dem fossilen Reste übereinstimmt.

Nervillenbildung ist an dem Blatte von Borneo nicht deutlich erkennbar, doch deuten Spuren auf sehr dicht gedrängte, in transversaler Richtung verlaufende Nervillen. Auch in dieser Hinsicht würde sich *Hopea discolor* Thw. am besten der fossilen Species anschliessen.

Fossile Arten aus der Gattung *Hopea* sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Ueberhaupt wurde die Familie der Dipterocarpeen im fossilen Zustande zuerst durch Heer an der Frucht des *Dipterocarpus Verbeekianus* Heer von Sumatra nachgewiesen.

Auch die lebenden Hopea-Arten bilden gewaltige Bäume in der Waldvegetation der Sunda-Inseln.

Entfernte Aehnlichkeit mit unserer tertiären Species lässt übrigens das Blatt von *Cornus benthamioides* Göpp. (vergl. Göppert Tertiärflora auf der Insel Java Taf. XIII fig. 79) aus dem Javanischen Miocen erkennen. Doch ist die Gestalt des letzteren schon viel breiter und auch der Verlauf der Secundarnerven gekrümmter, als bei unserem Blatte.

XI. Sapindaceen.

12. Nephelium Verbeekianum nov. spec. Taf. I. Fig. 6.

Nephelium foliis magnis, oblongo-lanceolatis, acuminatis, pinnatinerviis, coriaceis, margine subundulato-integerrimis; nervo primario crasso, apicem versus attenuato; nervis secundariis camptodromis, sub angulo acuto 50—60° orientibus, nervos tenuiores inter se interponentibus.

Der auf Taf. I Fig. 6 vorliegende Abdruck der Unterseite ist in nicht gerade gutem Erhaltungszustande. Die Grösse desselben ist ziemlich bedeutend und dürften bei unserem Exemplare höchstens zwei

Digitized by Google

Drittheile der ganzen Länge erhalten sein. Die Gestalt ist länglich-lanzettlich, nach der Spitze hin allmälig sich verschmälernd und ein längeres schmäleres Ende ausgezogen. Die Breite des Blattes ist wenig geringer als 1 ½ Zoll, ist jedoch nicht ganz gleichförmig gewesen, da der Rand mehr oder minder wellig sich hin und her biegt.

Der stark ausgeprägte Hauptnerv geht bis zur Spitze, verschmälert sich aber nach oben hin sehr bedeutend. Die Secundarnerven entspringen unter einem Winkel von ungefähr 50—60°, gehen zunächst in leichtem Bogen nach dem Rande zu und steigen dann rasch nach aufwärts, dem Rande auf kurze Erstreckung fast parallel verlaufend. Zwischen den stärkeren Secundarnerven finden sich noch kürzere und schwächere Nerven eingeschoben, die den ersteren parallel verlaufen.

Das feinere Netzwerk war nur an der Basis und auch da nur an einer sehr beschränkten Stelle sichtbar. Durch das Zusammentreten von Nervillen wurden polyedrische Maschen gebildet, welche ihrerseits wieder mit noch zärterem Netzwerk ausgefüllt waren.

Unter den Blättern, welche diesen Nervationsverhältnissen entsprechen, bietet die Gattung *Nephelium* L. (*Euphoria* Comm.) die passendsten Vergleichungsobjecte. *Nephelium Litchi* Cambess., *N. longanum* Cambess. stimmen hinsichtlich der Grösse und allgemeinen Form, sowie auch in den Hauptzügen der Blattnervatur. Auch die Ausbildung des feineren Netzwerkes, welche an jener beschränkten Stelle einigermaassen deutlich entgegentritt, würde nicht widersprechen, ebensowenig der Abgangswinkel und das bogenförmige Aufsteigen der Secundarnerven. Nur erscheint bei *Nephelium Litchi* Cambess. z. B. die Verschiedenheit zwischen den stärkeren und schwächeren Secundarnerven meist kräftiger ausgesprochen, als an unserem Blatte; immerhin fanden sich jedoch auch dort Stellen, an welchen die kleineren Secundarnerven sich fast blos durch ihre Kürze und kaum durch ihre Stärke von den anderen unterschieden. Im Ganzen ist das fossile Blatt schlanker gebaut, als die Blattspreiten der in Vergleichung zu stellenden lebenden Species. (Vergl. z. B. v. Ettingshausen, Blattskelette der Dicotyledonen p. 143, Taf. LX, fig. 7. Die Abbildung eines Blattes von *Nephelium longanum* Cambess.).

Von fossilen Arten führt Schimper (Paléontologie Végétale III, p. 169) *Nephelium Jovis* Ung. von Kumi auf Euböa an.

Die Gattung ist noch jetzt in China und den ostindischen Ländern durch eine Reihe von Arten vertreten.

Eine etwas ähnliche Nervatur, wie das Blatt von *Nephelium Verbeekianum*, zeigt auch *Sapindus anceps* Heer (vergl. Fossile Pflanzen von Sumatra, in Abhandl. der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, Tom. I. 1874, p. 16, Taf. III, fig. 3), doch unterscheidet sich unser Blatt sofort durch den welligen Rand, die vorgezogene Spitze und die abwechselnd stärker und schwächer ausgeprägten Seitennerven.

XII. Mimoseen. (?)

13. Leguminosites (Albizzia?) spec. Taf. II. Fig. 7.

Ein Bruchstück einer schotenartigen Frucht, an welchem einerseits noch die Naht erkennbar ist. Es fanden sich wenig vertiefte Stellen in dem Abdrucke, welche möglicherweise den Samen entsprochen haben. Eine Bestimmung des Restes ist nicht möglich, doch habe ich denselben unter *Albizzia* Durazz. aufgeführt, da mir das Bruchstück mit Schotenfrüchten dieser Gattung, etwa mit *Albizzia Lebbek* Benth. Aehnlichkeit zu haben scheint.

Albizzia-Arten sind im indischen Monsungebiet verbreitet.

Digitized by Google

Die Echiniden der Nummuliten-Bildungen von Borneo.

Bearbeitet

von

K. v. Fritsch.

Vorbemerkung.

Das vorliegende Untersuchungsmaterial muss leider als ein höchst ungenügendes bezeichnet werden, da weder zahlreiche noch wohl erhaltene Reste vorhanden sind. Die einzelnen Exemplare konnten nur theilweise, soweit das ohne Beschädigung möglich war, gereinigt, nicht aber zum Studium genügend präparirt werden. Es ist natürlich, dass unter solchen Umständen nicht diejenige Sicherheit der Bestimmungen erreichbar ist, welche bei vollständigeren Reihen von Exemplaren sich gewinnen lässt, von denen einzelne nöthigenfalls der Untersuchung geopfert werden können.

Bei dem Interesse aber, welches sich an den weit entlegenen Fundort knüpft, dürften auch die noch unvollkommenen Beobachtungen auf eine nachsichtige Beurtheilung rechnen können. Berichtigungen, namentlich wenn sie auf reicheres Beobachtungsmaterial sich stützen können, werden Keinem willkommener sein als dem Verfasser, welcher unter den obwaltenden Verhältnissen durch möglichst detaillirte Beschreibung der einzelnen Stücke seine Aufgabe am besten zu lösen glaubte.

Beschreibung der einzelnen Reste.

I. Cidariden.

Aus der Gruppe der Cidariden liegen mir einige Stacheln, bezüglich Stachelfragmente vor, die sämmtlich aus dem festen Nummulitenkalk der Etage E. stammen und vier verschiedene Formen erkennen lassen. Dieselben mögen als Reste von vier Arten gedeutet werden, trotzdem es nicht unmöglich ist, dass die Stacheln mit starken Höckern bei aller anscheinenden Verschiedenheit zusammengehören.

Digitized by Google

Cidaris sp. (Taf. XIII. Fig. 7.)

In Fig. 7 ist die Spitze eines Stachels dargestellt, der sich nach oben hin stark verjüngt und stumpf zweikantig endigt. In einiger Entfernung unter der Spitze sind beide stumpfe Kanten mit nach oben gerichteten Knoten besetzt, und noch weiter unten zeigen sich ähnliche Erhöhungen auch sonst an dem dickeren Theile des Stengelbruchstückes, welches 18,5 mm. lang und 4 mm. dick ist, aber nicht wohl genug erhalten, um etwaige feinere Sculptur der Oberfläche zu zeigen.

Bei der Unvollständigkeit des Exemplars, das wohl zwei oder dreimal so lang als der vorliegende Theil gewesen sein kann, ist eine nähere Bezeichnung desselben nicht räthlich, eine genaue Vergleichung mit andern Seeigelstacheln nicht durchführbar.

Cidaris acanthica n. sp. (Taf. XIII. Fig. 5a. b. 6.)

Zwei Radiolen, von denen der am vollständigsten erhaltene ohne den fehlenden Knopf 35 mm. Länge hat, mögen als C. acanthica n. sp. gelten. Diese Stacheln sind fast cylindrisch und werden nur unregelmässig durch Dornen und Höcker von ungleicher Grösse. Die grösseren dieser Dornen erscheinen mehr oder minder nach der oberen Seite des Stachels gerichtet, aufsteigend, bisweilen rosendornförmig. Am unteren Theile des Stachels bilden die Dornen und Höcker Reihen, die in unregelmässigen Spiralen aufsteigen, gegen das obere Ende verlaufen die Dornenreihen gerade, in der Längsrichtung des Stachels. Die obersten Dornen bilden eine hufeisenförmige Krone, indem sie sich höher erheben als der mittlere Theil des Stachels.

Zwischen den Dornen ist die Oberfläche des Stachels fast glatt, abgesehen von einer wohl durch die Verwitterung bedingten Unebenheit; nur mit der Lupe erkennt man hier und da unregelmässige Längsriefen. Auch der Stiel ist beinahe glatt, an dem kleineren Exemplar an einigen Stellen sehr fein längsgestreift; er ist verhältnissmässig ziemlich lang, umgekehrt conisch gestaltet. Ring, Knopf und Gelenkfläche fehlen.

Mit starken Dornen besetzte Radiolen, welche mehr oder minder Aehnlichkeit mit den eben beschriebenen haben, werden von den St. Cassian-Bildungen aufwärts in verschiedenen Formationen beobachtet (z. B. von St. Cassian *C. perplexa* Des., *C. Wissmanni* Des., *C. Wächteri* Mstr. bei Quenst.; aus Malmschichten *C. spinosa* Ag.; aus unteren cretaceischen Bildungen *C. hirsuta* Marcon, *C. muricata* Rv., *C. Phillipsii* Ag.; aus oberer Kreide *C. spinosissima* Ag.; aus Eocän *C. subserrata* d'Arch., *C. pseudoserrata* Cotteau, *C. Oosteri* Laube; aus Miocän *C. hirta* Sism. etc.). Eine Identification unserer Form von Borneo mit irgend einer früher beschriebenen erscheint aber so gewagt, dass für erstere ein neuer Name gewählt wurde.

Cidaris Janus n. sp. (Taf. XIII. Fig. 9.)

Mit Bezug auf die ungleichen Ornamente auf den zwei Seiten eines Stachels schlage ich für das in Fig. 9 abgebildete, 26 mm. lange Fragment den Namen C. Janus vor. Es ist ein gegen die Bruchfläche hin bedeutend an Breite zunehmender Stachel von unregelmässig ellipsoidischem Querschnitte. Eine schwach convexe Seite zeigt in Längsreihen geordnete Höcker, von denen nur die in der Nähe des Bruches gelegenen, oberen, so gross oder grösser als Hirsenkörner sind, während die unteren viel kleiner bleiben. Die stärker convexe Seite ist mit viel kräftigeren, fast dornähnlichen, aber unregelmässig geordneten Höckern besetzt. Der Kragen ist kurz und erscheint, da die zarten Längsstreifen nur mit der Lupe sichtbar sind, glatt. Der Knopf tritt wenig hervor und zeigt unterhalb des Ringes eine schwache Hohlkehle angedeutet. Die Gelenk-

Digitized by Google

pfanne wird von einem glatten Gelenkringe umgeben, daher kann unser Stachel nicht, wie man sonst vermuthen möchte, zu Rhabdocidaris gehören.

Cidaris longicollis n. sp. (Taf. XIII. Fig. 8).

Ein 17 mm. langes Fragment eines schlanken cylindrischen Stachels mag vorläufig unter dem Namen C. longicollis bezeichnet werden mit Rücksicht auf den 4—5 mm. langen, sehr fein gestreiften Kragen, welcher bei dem vorliegenden Exemplar den schwach hervortretenden, nach oben und unten durch sehr seichte Einschnürungen begrenzten Knopf von dem eigentlichen Stachelkörper trennt. Dieser ist mit etwa 8 nicht ganz regelmässigen Längsreihen kleiner Knötchen besetzt. Die Gelenkpfanne erscheint im Verhältniss zu der Schlankheit des Stachels sehr tief. Der (an der einen Seite weggebrochene) Gelenkring scheint glatt gewesen zu sein.

Unter den eocänen Cidarisstacheln dürfte *C. interlineata* d'Arch. der eben besprochenen Form noch am nächsten stehen, da der lange Kragen des vorliegenden Exemplars vielleicht nur als individuelles Merkmal desselben gelten darf. Unserer Art fehlt aber das Hauptmerkmal von C. interlineata d'Arch., nämlich die Leisten zwischen den Knötchen jeder Längsreihe.

Der vorliegende Stachel gehört zu einer Gruppe von Formen, die sonst in älteren und jüngeren Bildungen nicht selten sind, die aber unter einander sich nicht leicht unterscheiden lassen, wenn nicht etwa besondere Merkmale an der Stachelspitze oder am Knopf bemerkbar werden.

Den soeben beschriebenen vier Formen von Cidaridenstacheln stehen aus den übrigen Gruppen von Echiniden in dem von Herrn Verbeek gesammelten Material nur drei andere Species, davon eine aus den „Krebsmergeln" gegenüber; in der Kalksteinetage E also nur zwei andere Seeigel; ein Missverhältniss, das eben nur in der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse der fossilen Faunen von Borneo seine Erklärung finden kann.

II. Clypeastroiden.

Aus der Familie der Clypeastroiden liegt ein kleines Exemplar, unvollkommen erhalten, 34,5 mm. lang, 28 mm. breit in dem erhaltenen Theil (ergänzt ca. 32 mm.), 9 mm. hoch, vor, welches möglicherweise nur eine Jugendform einer Art ist, die ich wegen der Aehnlichkeit des vorhandenen Stückes mit *Clypeaster folium* Ag. Cl. phyllodes zu nennen vorschlage. Das von H. Verbeek gesammelte Stück ist in hartem gelblichem Nummulitenkalkstein mit wenigen Glauconitkörnern versteinert.

Clypeaster phyllodes n. sp. (Taf. XIII. Fig. 1 a. b. c. d.)

Der Umriss scheint fast kreisrund, immerhin subpentagonal, gewesen zu sein. Die Oberseite ist sehr flach bis zu dem Ambulacraltheil hin, der etwas mehr ansteigt und vor der Mitte seine höchste Wölbung erreicht. Die kleine granulirte Madreporenplatte steht ein wenig hervor. Die Genitaltafeln und die sehr kleinen Augentafeln sind nicht recht deutlich unterscheidbar. Die Genitalporen scheinen rund zu sein. Die Ambulacra sind verhältnissmässig breit, schwach gewölbt und umsäumt von sehr schwach eingesenkten Fühlergängen in Blumenblatt-förmiger Anordnung. Die Petalen sind nicht völlig geschlossen. Sie reichen nur wenig über die Hälfte der Entfernung zwischen Scheitel und Rand hinaus und es sind die hinteren Ambulacren etwas länger als die vorderen. Die Poren der Fühlergänge sind durch sehr schmale Rinnen

Digitized by Google

verbunden. Die Scheidewände zwischen je zweien dieser Rinnen tragen meist je zwei, bisweilen drei, von eingesenkten Ringen umgebene Stachelwarzen, zwischen denen noch kleine Höckerchen sichtbar sind. Die Innenzonen der Ambulacralfelder sind ebenso durch Papillar- und Miliar-Tuberkeln geschmückt. Die Ringwarzen sind in unregelmässige Diagonalreihen geordnet. Die kleinen Höckerchen zwischen denselben sind mehr oder minder deutlich ringförmig um die Stachelwarzen gestellt, welche nur selten sich mit ihren Ringen einander berühren. Im Wesentlichen ist die Ornamentirung der Interambulacralfelder dieselbe, nur scheinen hier die Ringwarzen etwas sparsamer vertheilt zu sein. Auf einem kleinen Raum unmittelbar unter den Porenzonen sind nur Miliarhöcker bemerkbar. Die Unterseite zeigt in ihren erkennbaren Theilen grössere Ringwarzen als die Oberseite. Der kleine querovale After liegt auf der Unterseite nahe dem Hinterrande. Das Peristom konnte nicht freigelegt werden. Im Allgemeinen scheint die Unterseite etwas concav gewesen zu sein und nur schwache, den Rand nicht erreichende Ambulacralrinnen besessen zu haben.

Die Schale ist im Verhältniss zu der geringen Grösse sehr dick. An den ausgebrochenen Stellen nahe am Rande sind Spuren der inneren Fortsätze und Träger der Schale erkennbar.

Unser Exemplar gehört unzweifelhaft zu der vierten Gruppe Michelin's unter den Clypeaster-Arten, nämlich zu den „comprimirten Formen mit dünnem Rande und wenig erhabenen Ambulacren".

Von den hierher gehörigen Clypeaster-Arten ist, wie es scheint, *Cl. folium* Ag. (Ag. Cat. rais. S. 73. Desor, Synopsis S. 243. Michelin, Clypeaster S. 139 Taf. 20 Fig. 2.) aus dem Pliocän von Palermo der nächste Verwandte unserer Form, insbesondere bezüglich der kurzen nicht geschlossenen Ambulacra.

Wright (foss. Malta Ech. 1855 S. 16.) führt *Cl. folium* auch aus dem Miocän von Malta auf; doch bezweifelt Michelin, dass die miocäne Form mit der pliocänen identisch sei. Um so bedenklicher würde es sein, das Exemplar von Borneo zu *Cl. folium* Ag. zu ziehen, obwohl andere Unterschiede als die augenscheinlich mehr kreisrunde Gestalt, die geringere Grösse und die noch flacheren Ambulacra desselben nicht hervorgehoben werden können. Das hat aber wohl zum Theil seinen Grund darin, dass die mir zugänglichen Beschreibungen und Abbildungen von *Cl. folium* über die feinere Ornamentirung der Schale keinen Aufschluss gewähren.

Die an der amerikanischen Küste lebende Art *Cl. subdepressus* Gray sp. ist in ihren Jugendzuständen unserer Form von Borneo sehr ähnlich, wie aus den Darstellungen von Al. Agassiz, Rev. of the Echini Ill. Cat. Nr. VII. S. 306 ff. Taf. XIb., XIe. (1—2), XIId. (4), XIII. (10—18) (besonders Taf. XIII.) hervorgeht.

III. Cassiduliden.

Aus der Gruppe der Cassiduliden liegen zwei Exemplare von Echinolampas vor, das eine, grössere 38,5 mm. lang, 31 mm. breit, 17,5 mm. hoch, das kleinere 31 mm. lang, 27 mm. breit, 14,5 mm. hoch. Das grössere Exemplar ist in einen harten gelblichen, etwas glauconitischen Kalkstein versteinert, ähnlich dem Gestein an dem Stücke des *Clypeaster phyllodes*, leider ist die Schale auf der Oberseite zum grossen Theil weggebrochen. Das kleinere Stück ist in einem mehr grau gefärbten, von thonig mergeligen Partieen durchwachsenen Kalkstein, bezw. Mergelkalkstein versteinert und hat einen braunen Ueberzug. In dem weicheren Gestein scheint es Druck, bezüglich Quetschung erlitten zu haben, ist aber im Allgemeinen auf der Oberseite besser erhalten als das grössere Exemplar.

In der Meinung, dass die Unterschiede zwischen den beiden Exemplaren wesentlich nur Folgen der Altersverschiedenheit und des Erhaltungszustandes sind, fasse ich dieselben unter der Bezeichnung Echino-

Digitized by Google

lampas dispar n. sp. zusammen, und werde die Beschreibung zunächst an das kleinere Stück anschliessen, dann dasselbe mit dem grösseren vergleichen.

Echinolampas dispar n. sp. (Taf. XIII. Fig. 2 a. b. c. 3 a. b. c.)

Der Körper ist gerundet fünfseitig, hinten breiter als vorn, mässig gewölbt. Der Ambulacralscheitel liegt vor der Mitte. Die Madreporenplatte ist schwach entwickelt, nicht knopfartig hervorragend. Die vier Genitalporen sind erkennbar. Die Ambulacra liegen in fast gleicher Höhe wie die Interambulacralfelder, nur die Fühlergänge sind schwach eingesenkt. Dieselben bilden lang-lancettliche, nicht geschlossene Petalen. Die Ambulacra sind ungleich. Das Unpaarige ist schmal und kurz, die vorderen Paarigen kürzer als die hinteren. Bei den vorderen paarigen Ambulacren ist die vordere Porenreihe stärker gebogen, aber kürzer als die hintere. Bei den hinteren paarigen Ambulacren ist die vordere (oder äussere) Porenreihe stärker gekrümmt, aber länger als die hintere (oder innere). Die Poren der Fühlergänge stehen in Paaren, welche durch strichartige, die Porenzonen schräg durchquerende kleine Furchen mit einander verbunden zu sein scheinen. (?) Die Fühlergänge erreichen den Rand nicht, unterhalb derselben sieht man jedoch die Ambulacra sich fortsetzen, welche als rippenartige Erhöhungen am Steinkern hervortreten, wo etwa die Schale weggebrochen ist. Die ganze Oberseite ist mit Wärzchen besetzt, die in etwas vertieften Gruben stehen.

Die concave Unterseite trägt eben solche, ein wenig stärkere Ringwarzen. Die Ambulacra setzen sich hier als ganz schwache Vertiefungen fort, so dass die Fläche ein wenig gepolstert erscheint. Am Peristom, das nicht vollständig freigelegt werden konnte, bemerkt man eine schwach entwickelte aber deutliche Floscelle. Der Mund scheint quergestellt und fünfeckig oder zehneckig zu sein; er liegt nahezu in der Mitte der Unterseite. Der schwach querelliptische After ist randständig.

(Eine wulstförmige Erhöhung zwischen dem After und dem Scheitel auf der Oberseite des beschriebenen kleinen Exemplares ist wohl nur in Folge von Verdrückung vorhanden.)

Das grössere Exemplar Fig. 3 erscheint etwas höher gewölbt, vorn weniger verschmälert als das kleinere Fig. 2. Ferner ist das Stück Fig. 3 auf der Unterseite mehr gleichmässig concav, weniger „gepolstert“ als Fig. 2. Endlich scheint bei dem grösseren Stücke der Mund etwas mehr vor der Mitte, der After ein wenig weiter vom Rande weg zu liegen, und die Floscelle entwickelter zu sein als bei dem Kleineren, doch dürften diese Unterschiede nicht zur specifischen Trennung berechtigen.

Unter den 50 bis 54 Arten von Echinolampas, welche mir durch die Beschreibungen der Autoren bekannt geworden sind — leider nur wenige davon durch Autopsie — scheint *Echinolampas globulus* Laube von San Giovanni Illarione und Bocca di Siese im Vicentinischen die ähnlichste Form zu sein, besonders auch in Bezug auf die auffallende Ungleichheit der Länge der Petalen. Da aber Laube Vic. Ech. Wiener Denkschr. 1869 (29.) S. 24. Taf. 4 Fig. 5 eine viel schmälere, weit stärker gewölbte Form darstellt, nehme ich Anstand, den Namen *E. globulus* für die Stücke von Borneo anzuwenden, und schlage lieber den Ausdruck *dispar* für die Letzteren vor, indem ich auf die ähnliche ungleichmässige Beschaffenheit der Petalen bei der durch Pourtales bei der Tortugas gefundenen Jugendform von *E. depressus* Gray, *E. depressa* Al. Ag. Ill. cat. S. 335 u. 551. Taf. XVI. (besonders Fig. 17.) verweise, bei der indess auch das unpaarige Ambulacrum unsymmetrisch erscheint.

Digitized by Google

IV. Spatangoiden.

Aus den „Krebsmergeln“ liegt ein flachgedrückter und z. Th. zerquetschter, sehr schlecht erhaltener Spatangoid vor, dessen Unterseite durch den Abdruck der Schale und durch einige dorthin gehörige dünne Schalenfragmente etwas besser bekannt wird, als die nur nach dem Steinkerne zu beurtheilende Oberseite.

Die mancherlei Eigenthümlichkeiten, welche trotz der mangelhaften Beschaffenheit des Originales auffallen, scheinen die Einreihung des vorhandenen einzigen Exemplares in eines der bisher bekannten Spatangoiden-Geschlechter zu verbieten, indess ist die Erhaltung zu schlecht, um eine scharfe Definition des Genus zu verstatten, dem der vorliegende Rest angehört. Da jedoch die vage Bezeichnung „Spatangoid aus den Krebsmergeln von Borneo“ in herkömmlicher Weise durch einen Genus- und Speciesnamen ersetzt werden muss, erlaube ich mir die Bezeichnung Verbeekia dubia vorzuschlagen.

Verbeekia dubia n. g. n. sp. (Taf. XIII. Fig. 4.)

Der Umriss erscheint oval (Länge ca. 60—62, Breite etwa 45 mm.). Höhe und Form des Profiles sind nicht zu ermitteln.

Unter der Annahme, dass keine wesentliche Verschiebung in der Längs- und Querrichtung bei dem vielleicht schon von vorn herein flach gewölbten Seeigel stattgefunden hat, scheint der Ambulacralscheitel fast genau in $^1/_3$ des Längsdurchmessers excentrisch nach vorn gelegen zu haben. Das unpaarige Ambulacrum, anscheinend bis zum Scheitel reichend, liegt in einer flachen Einsenkung. Die Täfelchen dieses Ambulacrums sind viel grösser als die der paarigen, die Poren oder Porenpaare (?) der Fühlergänge viel weniger dicht gedrängt als bei den anderen Ambulacren.

Diese paarigen Ambulacra sind mit ihren äusseren Fühlergängen bogenförmig verbunden, so dass die äusseren Porentafelreihen des vorderen Paares sich ununterbrochen in die des hinteren Paares fortsetzen. Das vordere Paar ist tief eingesenkt, aber nur kurz, stark divergirend (mit den vorderen leicht gebogenen Rändern fast senkrecht zur Längsaxe des Körpers).

Die vorderen (oder inneren) Porentafelreihen des vorderen Paares tragen scheinbar kleinere und mehr auseinandergerückte Löcher als die äusseren. Die inneren Porentafelreihen des hinteren Paares von Ambulacren sind nur auf kurze Strecke, wo die Ambulacren divergiren, entwickelt; an ihrer Stelle zeigt sich zwischen dem Scheitel und der Vereinigung der hinteren Ambulacren eine glattwandige vertiefte Rinne, die fast ein Viertel des Längsdurchmessers des Körpers einnimmt, und sich dann in die Rinnen der divergirenden Ambulacra spaltet.

Auch der After ist auf der Oberseite gelegen, anscheinend in oder über einem jetzt verdrückten steil aufsteigenden Analfelde.

Auf dem erhaltenen Theile der ebenen Unterseite wird der Mund nicht deutlich sichtbar; derselbe muss also sehr weit nach vorn gelegen haben. Ein sehr ausgedehntes zungenförmiges Schild zieht sich von der Hinterseite nach der vorderen, wo der Mund gelegen haben muss. Dieses Schild ist in dem grössten Theile seiner Erstreckung nur mit ganz kleinen punktförmigen, kaum sichtbaren Wärzchen besetzt. Nur im hinteren Theile (unter dem After) bemerkt man eine ungefähr kreuzförmige Gruppe von grösseren Warzen (von zwei verschiedenen Grössenstufen), welche Gruppe durch ein mit kaum sichtbaren Erhöhungen besetztes Band, durch eine Subanalbinde, durchschnitten wird. Ob es von der Verdrückung des Originales herrührt, dass diese ornamentirte Stelle in dem Steinkern eine Vertiefung bildet, oder ob hier die Schale ursprünglich concav war, ist zweifelhaft, doch erschien ersteres viel wahrscheinlicher.

Digitized by Google

Die beiderseits neben dem zungenförmigen glatten Schilde belegenen Theile der Unterseite sind mit ziemlich grossen Warzen fast gleichmässig besetzt ausser auf zwei Streifentheilen beiderseits vom Schilde, ungefähr da belegen, wo auf der Oberseite das vordere Paar von Ambulacren endigt. Etwas nach hinten gewendet, erreichen diese Streifentheile das glatte Schild, wie es scheint an der zweiten Aussentafel des Bivium.

Unzweifelhaft haben wir es hier mit den Enden einer Binde zu thun, welche vermuthlich von den Spitzen des vorderen Paares von Ambulacren herkommt, also wohl mit den Enden einer offenen Peripetalbinde wie bei Prenaster, die aber hier weiter herabreicht als bei jenem Genus, nämlich bis zum Bivium statt bis zur Seitenbinde.

Das mehrfach erwähnte Schild kann nur in einem kleinen mittleren Theile für das Plastron oder Sternum gelten. Denn es ist in dem grösseren Theile seiner Erstreckung fast glatt, und dieser glatte Theil besteht, so weit man erkennen kann, hauptsächlich aus Tafeln von ungefähr fünfseitigem Umriss, wie solche im Bivium herrschen. Vergeblich wurde allerdings in dem Abdrucke wie in den abgebröckelten Schalentheilen nach einer Spur von Durchbohrung wenigstens der vordersten dieser Tafeln gesucht; doch ist äusserst wahrscheinlich, dass die Poren eben nur in Folge der mangelhaften Erhaltung unbemerkt blieben. Ein beinahe bandförmiges schmales und sehr langgestrecktes Labrum lässt sich auf dem Abdrucke hinter dem grossen, auf der Zeichnung dargestellten, Sprunge erkennen. Vor diesem Sprunge ist die Begrenzung der einzelnen Platten gar zu undeutlich. Da indess das Labrum bis zum Munde gereicht haben muss, und augenscheinlich wie bei Maretia und Lovenia (Lovén, Et. sur les Ech. Schwed. K. Vet. Akad. Handl. N. F. Bd. 11 (1872) Taf. 42 und 43) neben den drei vorderen inneren Platten des Bivium liegt, so ist dafür eine Länge von ca. 34 mm. — mehr als die Hälfte der Körperlänge — anzunehmen. Das hinter dem Labrum belegene Plastron kann kaum halb so lang als jenes gewesen sein, und scheint nur 9—10 mm. Breite zu haben. Weder die Trennung desselben in zwei Sternalplatten noch die Begrenzung dieser gegen die Episternien, über welche die Subanalbinde verlaufen muss, sind an unserem Exemplare deutlich erkennbar.

Was die systematische Stellung unseres Spatangoiden betrifft, so könnte man geneigt sein, wegen der Anordnung der Petalen denselben neben *Toxobrissus* Des. zu stellen.

Indessen sind bei diesem Geschlechte nicht nur Lage und Beschaffenheit der Fasciolen, und die Lage von Mund, After und Scheitel, sondern namentlich auch der Bau des Plastron so abweichend von unserer Art aus Borneo, dass an eine Vereinigung nicht gedacht werden kann. *Lovenia* Des. steht unserem Fossil im Bau der Unterseite wesentlich nahe und auch die Anordnung der Fühlergänge zeigt Analogieen (wenigstens nach Al. Ag. Rev. Echin. S. 574 Taf. XIXe, nicht nach Quenstedt Echin. S. 677 Taf. 89. Fig. 16), es dürfte indess unser Petrefakt nicht zum Genus Lovenia gezogen werden, schon wegen der an der Unterseite an das Bivium heranreichenden Fasciole, abgesehen von der abweichenden Lage von Mund, After und Scheitel, zudem würden wir durch Zurechnung zu Lovenia aussprechen, dass das Fossil von Borneo eine Internbinde besitzt, was nach der Beschaffenheit des Steinkernes nicht recht wahrscheinlich ist.

Lediglich nach der Diagnose schliessend würde man auch an *Kleinia* Gray. denken können, indess ist der Bau von *Kl. luzonica* Gray. (die Al. Ag. Rev. Ech. S. 593 als *Brissopsis* bezeichnet) nach der Darstellung von Lovén (l. c. Taf. 38) so verschieden von unserem Exemplar, dass eben Nichts übrig zu bleiben scheint als die Auffassung, wonach dieses der Typus eines neuen Geschlechtes ist, dessen noch unvollständige Charakteristik etwa folgendermassen zu stellen ist:

Digitized by Google

Verbeekia. n. g.

Dünnschaliger, mit einer (geschlossenen oder offenen?)*) Subanalbinde versehener, also den *Prymnodesmii* Lovén's zugehöriger Spatangoid, auf dessen Unterseite, an das Bivium reichend, die Enden einer zweiten Fasciole (wahrscheinlich einer offenen Peripetalbinde) wahrnehmbar sind. Scheitel nach vorn excentrisch (Apicialapparat ?). Unpaariges Ambulacrum, in einer nicht sehr tief eingesenkten Rinne gelegen, durch die Anordnung der Poren sehr abweichend von den ziemlich tief eingesenkten paarigen Ambulacren, deren äussere Porenzonen unter theilweiser Verkümmerung der inneren bogenförmig oder)(förmig mit einander verbunden sind, und welche kurze Petalen bilden. (Eine Internbinde scheint nicht vorhanden zu sein.) After auf der Oberseite gelegen. (Ornamentirung der Oberseite ?) Mund (beinahe oder ganz?) randständig. (Peristom?) Einen sehr grossen Theil der Unterseite nimmt die fast glatte zungenförmige Schildfläche des Bivium ein, während das sehr langgestreckte Labrum und das durch Warzen gezierte Plastrum schmal bleiben.

Schlussbemerkung.

Vermuthlich kennen wir in den eben beschriebenen Echiniden der Nummulitengebilde von Borneo nur einen kleinen Theil der in diesen Schichten vorhandenen Seeigel. Die wenigen Arten genügen zu einem sicheren Urtheil über die geognostische Stellung jener Nummulitenschichten nicht. Denn auffallender Weise ist keine der charakteristischen Formen anderer Eocän- oder Oligocänbildungen nachgewiesen worden, wodurch auch nur mit den Nummulitenschichten Indiens oder Sumatras ein Vergleich geboten wäre. Der Echinolampas ist eine Form, welche über das Alter der Schichten wenig besagt. Die verhältnissmässig zahlreichen Cidariden könnten als Anzeichen für ein höheres Alter der Ablagerungen aufgefasst werden, weil solche im Allgemeinen in tertiären Gesteinen gegenüber anderen Echiniden zurücktreten. Dagegen haben die Clypeaster-Arten ihre Repräsentanten vornehmlich in jüngeren Tertiärbildungen, und neben dem kleinen Clypeaster darf wohl auch der vorhandene Spatangoide als ein junger Typus bezeichnet werden.

---

*) Mit gesperrter Schrift in Parenthese sind die noch offenen Fragen über wichtige Merkmale angedeutet.

Die oben gegebene Darstellung der „Verbeekia dubia" würde sich sehr verändern, wenn etwaige spätere Funde besserer Exemplare zeigen sollten, dass der Mund nicht randständig ist, sondern im vorderen Drittel der Unterseite da liegt, wo der untersuchte Abdruck einen 4—6 mm. breiten, klaffenden Sprung aufweist. Dann würde der vor diesem Sprunge belegene Theil des zungenförmigen Schildes der Unterseite dem unpaarigen Ambulacrum angehören; die sehr schmalen, als „offene Peripetalbinde" gedeuteten, wohlbegrenzten Streifen würden die Seitenarme des Trivium sein. Gleichwohl würde auch dann unser Fossil schwerlich einem der bis jetzt bekannten Spatangoiden-Genera einfügbar erscheinen.

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. *Phyllites (Artocarpus) Verbeekianus* nov. sp. Blattfragment.
» 1a. *Artocarpus Lacoocha* Roxb. (lebend aus Ceylon) Blatt.
» 2. *Phyllites (Ficus) Pengaronensis* nov. sp. Blattfragment.
» 3. *Litsaea Boettgeri* nov sp. Blatt.
» 4. *Phyllites (Tabernaemontana?)* spec. Blattfetzen.
» 5. *Phyllites (Pterospermum) gracilis* nov. sp. Blatt.
» 6. *Nephelium Verbeekianum* nov. sp. Blatt.

Taf. II.

Fig. 1. *Phyllites (Grumilea) mephitidioides* nov. sp. Blattfragment.
» 1a. *Grumilea affinis* Thw. (lebend aus Ceylon) Blatt.
» 2. *Phyllites (Hopea) praecursor* nov. sp. Blatt.
» 3. *Entoneuron melastomaceum* nov. sp. et gen. Blatt.
» 4. *Carpites (Dipterocarpus) Pengaronensis* nov. sp Flügelfetzen der Frucht.
» 5. *Phyllites (Sterculia?)* spec. Blattfetzen.
» 6. *Phyllites (Loranthus) deliquescens* nov. sp. Blattfragment.
» 7. *Leguminosites (Albizzia?)* sp. Fragment der Schotenfrucht.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fossile Korallen der Nummulitenschichten von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

I. Vorbemerkungen.

1. Der Erhaltungszustand.

a. Allgemeines.

Die fossilen Korallen des Eocän von Borneo sind zum grossen Theil als wohlerhalten zu bezeichnen, obschon einzelne der mir vorliegenden Stücken durch Bruch und Abreibung, durch Verwitterung, durch Gebirgsdruck und durch den Versteinerungsprocess sehr entstellt worden sind, und obwohl die meisten der Exemplare nicht unverletzt, oft sogar nur als kleine Bruchstücke, mir zugesandt worden sind. — Es ist aber bei dem grösseren Theil der Stücken leicht möglich, Stellen der Oberfläche frei zu legen, an denen die zartesten Sculpturen deutlich sichtbar sind. Besonders geeignet fand ich dazu Stücken, die noch von dem umhüllenden, theils kalksteinartigen harten, theils schieferthon-ähnlichen weichen Mergel bedeckt mir zugingen. In einigen Fällen genügte scharfes Bürsten zur Reinigung, in anderen Fällen entfernte ich den Mergel durch Auffrieren im Winter. Mit Erfolg wandte ich auch heisse Kalilauge an, die den anhaftenden Mergel durch theilweise Auflösung seiner thonigen Theile und einiger seiner organischen Partikel aufweichte und für den Angriff guter Bürsten empfänglich machte. Seltener war die Reinigung nur durch Lossprengen mittelst Stahl und Messing durchführbar.

Auch die innere Structur der Borneokorallen liess sich durch Dünnschliffe und Schliffe gut ermitteln, wenigstens in ihren Grundzügen. Da wir nun in diesem Falle äussere Sculpturen freilegen können, und nicht, wie so oft bei fossilen Korallen, im Innern der Stücke ein Versteinerungsmaterial ohne organische Structur finden, dürfen wir mit Recht den Erhaltungszustand einen günstigen nennen.

Digitized by Google

b. Untersuchung mit dem unbewaffneten Auge und der Lupe.

Die Korallenstöcke der Nummulitenschichten von Borneo bestehen fast ausschliesslich aus krystallinischem körnigem Kalkstein (Marmor), der in Mergelkalkstein eingebettet lag. Stellenweise ist der Mergelkalk fest mit dem Marmor des Korallenstockes verwachsen. Von der Oberfläche her zeigt sich der Mergel meist ein wenig in das Innere der Stöcke eindringend, und besonders die Zellröhren, sowie lose poröse Gewebe enthalten nahe der Oberfläche etwas davon. Die nicht seltenen Bohrgänge von Muscheln, Würmern etc. in den Korallenstöcken sind fast immer mit dem Mergel erfüllt. Sehr selten aber ist derselbe tief in dem Stock drinnen beobachtet worden, wo nicht durch äussere Gewalt ihm ein Zugang gebildet worden war.

Der Marmor, welcher die Korallenstöcke bildet, ist bald ganz feinkörnig, so dass die Spaltflächen des Kalkspathes dem unbewaffneten Auge nur als leuchtende Punkte erscheinen, deren Grösse kleine Bruchtheile von Quadratmillimetern beträgt. Bald aber zeigt sich der Kalkspath in grobkörnigerem Gefüge mit Spaltflächen von 2 bis 4 Quadratmillimeter Grösse. Solche grössere Spaltflächen sind allerdings oft etwas krummflächig oder sie erscheinen aus kleineren, neben einander liegenden Stücken, welche nicht vollkommen parallel liegen, zusammengesetzt. Der Kalkspath hat in der Regel eine licht gelbliche Farbe, stellenweise mit braungrauen bis schwärzlichen Flecken und Lagen, die besonders nahe der Oberfläche der Stöcke hervortreten. Stellenweise zeigen sich Eisenrost-Flecke von grösserer oder geringerer Ausdehnung. Die Ursache von dem Auftreten der Letzteren wird alsbald klar, wenn man mit der Lupe sowohl im Mergel als am Kalkspathe kleine, meist schwarz oder schwärzlichgrün aussehende Octaëder und Würfel etc. bemerkt, die sich als mehr oder weniger veränderter Schwefelkies herausstellen.

Drusenräume mit hervorragenden Kalkspathkryställchen wurden im Marmor äusserst selten beobachtet, im Allgemeinen bilden die Korallenstöcke eine derbe krystallinische Masse.

Im frischen Bruche nimmt man äusserst selten irgend eine Spur der Korallenstructur bei dem Marmor wahr. Bei ganz genauem Betrachten mit der Lupe wird man allerdings hier und da aufmerksam auf ein Nebeneinandervorkommen von gefärbtem und von wasserhellem Kalkspath, und auf einzelnen Spaltflächen der grobkörnigen Varietät vermag man zu erkennen, dass innerhalb der einzelnen krystallinischen Körner die gefärbten Partieen regelmässig angeordnet sind: dass sie dem Sklerenchym der Korallen entsprechen.

An den Stellen, wo abgebrochene Stücken des Korallenmarmors verwittert sind, tritt der Gegensatz des gefärbten Sklerenchyms gegen den klaren Kalkspath in den Zwischenräumen desselben hervor. Das bewaffnete Auge wenigstens erkennt dann leicht die Structur. Aber gegenüber dem, was man erwartet, wenn man aus dem Mergel die Korallenstöcke herausgewittert sieht, scheint hier darin ein Unterschied zu liegen, dass alle Sklerenchymtheile kleinen Vertiefungen der Oberfläche entsprechen, während der Kalkspath der dazwischen gelegenen Theile hervorragt.

Dasselbe Verhalten zeigt sich übrigens bei Schliffen: sehr schwach tritt selbst auf polirten Flächen der Unterschied zwischen Sklerenchym und dem Kalkspathe der Zwischenräume durch die Färbung hervor. Deutlicher werden die Verhältnisse durch Anätzen mit verdünnten Säuren. Dadurch werden die dem Sklerenchym entsprechenden Theile des Marmors stärker vertieft, der klare (nur durch Lichtreflexe dunkel erscheinende) Kalkspath in den Zwischenräumen tritt nach dem Aetzen erhaben hervor. Gegen natürliche, oder künstliche Lösungsmittel bietet also der klare Kalkspath den grössten Widerstand, geringeren der unreine Kalkspath des Sklerenchyms, den geringsten der umgebende Mergelkalkstein.

Digitized by Google

c. Mikroskopische Untersuchung in nicht polarisirtem Lichte.

Die Dünnschliffe zeigen bei der Untersuchung in nicht polarisirtem Lichte das Sklerenchym aus einer derben, bräunlich bis grau oder milchweiss (porcellanartig) erscheinenden Substanz gebildet, die niemals vollkommen pellucid wird. An diese Substanz angeheftet erscheint oft ein zarter bräunlicher Staub, dann stellenweise die undurchsichtigen Schwefelkieskryställchen, und Gruppen dunklerer, eigenthümlich in schräg durchfallendem Lichte flimmernder Schuppen, welche graphit- oder anthracit-ähnlicher Natur sein dürften.

Scharf unterschieden durch Farblosigkeit und vollkommene Durchsichtigkeit ist der Kalkspath zwischen den Geweben. Die mergelige Gesteinsmasse ist gewöhnlich als eine mehr opake, von dem Sklerenchym sowohl als von dem hellen Kalkspath unterscheidbar. Bei schwachen Vergrösserungen treten diese Massenunterschiede am schärfsten hervor. Indess bemerkt man auch schon bei geringen Vergrösserungen (unter 100), ganz abgesehen von den hier nicht weiter zu besprechenden eigenthümlichen Veränderungen der ganzen umgebenden Theile in der Nähe verrosteter Schwefelkiese, manche unerwartete Erscheinungen. Dahin gehören namentlich die Zerbrechungen des Sklerenchyms, deren Spuren man freilich bei einzelnen zerdrückten Exemplaren auch auf der Oberfläche makroskopisch wahrnehmen kann. Im Dünnschliffe befremden diese Zerbröckelungen von Septen und Wänden insbesondere dann, wenn die Bruchstücken in dem wasserhellen Kalkspath gewissermassen schwimmen. Die makroskopisch beobachteten Zerdrückungen und Verschiebungen konnte man innerhalb des weich und nachgiebig gewesenen Mergels entstanden denken, welcher die gegen einander verschobenen Theile einhüllte und trug. Die Verschiebungen der Sklerenchymtheile im Korallenmarmor müssen aber erfolgt sein, als der klare Kalkspath noch nicht die Zwischenräume des Gewebes ausfüllte.

Seltener habe ich Biegungen von in normaler Erhaltung geraden Septen etc. wahrgenommen, welche auf ein Stadium der Biegsamkeit des Sklerenchyms hindeuten (wahrscheinlich auf die Periode der „Calcinirung" der Korallenstöcke).

An einigen wenigen Stellen erscheint das Sklerenchym innerhalb des hellen Kalkspathes gewissermassen chemisch zerfressen, angeätzt. Man möchte sagen, dass man sieht, wie es sich im Kalkspath auflöst. Aeusserst wahrscheinlich ist, dass dieselbe Flüssigkeit, welche den Kalkspath später absetzte, an einzelnen Stellen noch ätzend gewirkt hat, um sich mit Kalk zu sättigen. Kleine Temperaturdifferenzen mögen das Auflösungsvermögen dieser Flüssigkeit verändert haben.

Bei einzelnen der Präparate ist durch die Erschütterungen beim Schleifen mehr als bei anderen die rhomboëdrische Spaltbarkeit des Kalkspathes hervorgetreten. (Einige Präparate misslangen desshalb, weil der Kalkspath stets sich in kleine Rhomboëder auflöste.) Wo die Spaltbarkeit so sichtbar geworden ist, sieht man unter dem Mikroskop die Sprünge ununterbrochen und gleichmässig durch die einzelnen Körner hindurch gehen, deren Begrenzungen (bisweilen eigenthümlich in einander greifend) oft durch Trennungsklüfte angedeutet sind. Sehr häufig umfassen nun einzelne Kalkspathkörner, die durch die Trennungsklüfte und durch die Spaltung als zu einem krystallinischem Individuum gehörig erkannt werden, sowohl Stücken des Sklerenchyms als Theile der klaren Marmormasse zwischen demselben.

Durch Anwendung stärkerer Vergrösserungen wird erkannt, dass das Sklerenchym durch kleine graubraune bis schwarze Stäubchen gefärbt ist, die meistentheils weder eine bestimmte Gestalt noch eine regelmässige Anordnung erkennen lassen. Dennoch ist in einzelnen Fällen eine Häufung der Pigmentkörnchen am Rande des Sklerenchyms, und in einzelnen dem Rande parallelen Lagen im Innern desselben wahrnehmbar. Noch deutlicher als bei den schwachen Vergrösserungen tritt hervor, dass das Sklerenchym eben nur durch das Pigment von dem klaren Kalkspath der Zwischenräume verschieden ist, häufig aber zu

Digitized by Google

denselben Krystallindividuen gehört, wie Theile dieses Letzteren. Bisweilen sind allerdings die Septen und andere Theile des Kalkgewebes der Korallen aus gefärbten Kalkspathindividuen gebildet, die gegen die farblosen der Zwischenräume begrenzt sind, niemals aber konnte ich ein Gesetz der Zusammensetzung der Septen etc. einzelner Arten aus einzelnen Kalkspathkrystalloiden erkennen.

In dem hellen Kalkspath der Zwischenräume wurden hier und da kleinste mikroskopische Mineral-Einschlüsse beobachtet. Besonders häufig sind solche gruppenweise vertheilt längs Klüften. Zum Theil sind die Einschlüsse, wie es scheint, den glauconitartigen Silikaten zuzurechnen, nur selten zeigen sich Kryställchen eingebettet; Flüssigkeitseinschlüsse scheinen vorzukommen, doch fand ich keine mit beweglicher Libelle.

Die organischen Theilchen, die Körner und Schuppen von Silikaten etc., welche neben dem Kalkspathe in den Mergeltheilen vorkommen, bilden stellenweise ein ähnliches Pigment, wie es in dem Sklerenchym durch die braunen und schwarzen Stäubchen dargestellt ist. An einzelnen Stellen erfordert es daher Aufmerksamkeit, den Mergel von dem Sklerenchym zu unterscheiden. Um so mehr nothwendig ist diese Aufmerksamkeit, weil in einigen Zwischenräumen des Sklerenchyms nur wenige und kleine Theilchen der Beimengungen des Mergels in dem sonst klaren Kalkspathe liegen. An anderen Punkten bemerkt man die Bildung kleinster Concretionen der gedachten Beimengungen im klaren Kalkspath. — Der Mergelkalkstein erscheint unter den stärkeren Vergrösserungen da, wo er ganz so, wie rings um die Korallen, auch im Inneren derselben entwickelt ist, gewissermassen als ein feines unregelmässiges Netzwerk. Die Fäden des Netzes sind gewissermassen durch die von organischen Substanzen und von den durch Eisenrosttheilchen gefärbten kaolinartigen Schuppen, zum kleineren Theil durch glauconitartige Substanzen gebildet. Die Durchschnitte der Kalkspathkörnchen, sowie die sehr vereinzelten Quarzkörner stellen, — um in dem gewählten Bilde zu bleiben, — die Maschen des Netzes dar, in welchem an einzelnen Stellen auch grössere dunkelgefärbte Krystalle und Körner von Silikaten vorhanden sind. Kleine, in diesen Mergelkalken eingebettete Organismenreste, besonders kleine Foraminiferen, fehlen in den grösseren Höhlungen der Korallenstöcke selten.

Kurz erwähnt möge hier werden, dass von der Oberfläche der Korallenstöcke her in einzelnen Fällen verzweigte oder einfache, oft mehr oder weniger durch einander geschlungene Fäden durch das Sklerenchym und durch den klaren Kalkspath eingebohrt erscheinen. Die so gebildeten Röhren scheinen zum grossen Theile mit grünlicher Masse erfüllt. Zuweilen sind sie damit nur ausgekleidet und innen hohl. Diese Spuren parasitischer Organismen sind schon mehrfach bei fossilen Korallen beobachtet worden *). In unserem Falle könnten sie wohl von recenten Algen herrühren, denn einzelne Stücken haben einen bei Befeuchtung sich intensiver grün färbenden organischen Ueberzug.

d. Mikroskopische Untersuchung im polarisirten Lichte.

Die Untersuchung unserer Korallendünnschliffe im polarisirten Lichte hatte zuerst den Zweck, in den Mergeln so viel als möglich die einzelnen wichtigsten Mineralkörper (Kalkspath, Kaolinartige Blättchen, Quarz) von einander zu unterscheiden. Hierbei zeigte sich bei allen untersuchten Stücken ein sehr bedeutendes Ueberwiegen des Kalkspathes. Ich kann nicht unterlassen hier hervorzuheben, dass die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe in diesem Falle viel weniger sichere Resultate gab als die der Rückstände einer partiellen Auflösung in kalter verdünnter Salzsäure.

Nun wurde weiter geprüft, ob die durch makroskopische und mikroskopische Untersuchung gewonnene Erfahrung bezüglich der Unabhängigkeit der jetzigen Structur des Kalkspathes der Kalkgewebe von dem

*) Vergl. Duncan, Qu J. Lond. geol. Soc. 1876 Seite 205. S. dort weitere Literaturangaben.

Digitized by Google

ursprünglichen Bau des Sklerenchyms sich bestätige*). Diese Bestätigung wurde erhalten; bezüglich des häufigen Vorkommens von Calcit-Krystalloiden, deren unreiner, pigmentirter Theil das Sklerenchym einer Koralle ist, während der von fremden Einschlüssen freiere Theil in dem Raume dazwischen sich befindet, wurden gleichfalls auch auf optischem Wege die Bestätigung gewonnen. Ja, es konnte in einigen Fällen nachgewiesen werden, dass die Krystallisation der Kalkspathindividuen bisweilen vom Korallenstock in den eingedrungenen Mergel hinein fortsetzt, dass der Kalkspath des Letzteren mithin im selben Verhältniss zu dem klaren Calcit der Zwischenräume sich befindet wie der des Sklerenchyms. — Es liegt also eine Krystallisation von Kalkspath durch die Reste des ursprünglichen Sklerenchyms der Korallen und durch die eingedrungenen Schlammtheile hindurch vor. Die lockeren Reste des Sklerenchyms und die Schlammtheile wurden, wie die Sandkörner der bekannten krystallisirten Sandsteine von Fontainebleau etc. etc. in den krystallinisch sich ausbildenden Kalkspath aufgenommen und durch diesen erhalten.

Mit Hilfe des polarisirten Lichtes wurde schliesslich untersucht, ob Zwillingsbildung bei dem Marmor der Korallenstöcke häufig sei. Es wurden aber nur bei einigen der Dünnschliffe Kalkspathkrystalloide mit Zwillingsstreifung gefunden, insbesondere bei den stark gedrückten Exemplaren; bei den neben einander gelagerten Krystallkörnern konnte zwar in Ausnahmsfällen Zwillingsstellung erkannt werden, in der Regel aber nur ein zufälliges Nebeneinanderliegen.

e. Schlussfolgerungen bezüglich des Erhaltungszustandes.

Die über den Erhaltungszustand der Eocänkorallen von Borneo gewonnenen Erfahrungen schienen mir in zweifacher Beziehung der Mittheilung werth.

Einmal zur Beurtheilung des biologischen Werthes schärfster mikroskopischer Untersuchung dieser und ähnlicher Reste. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass durch Material, wie es mir vorlag, nur die gröberen Structurverhältnisse illustrirt werden, nicht auch die feineren: der innere Bau der einzelnen Theile des Sklerenchyms.

Wer studiren will, wie das Sklerenchym aus einzelnen Kalkkörpern besteht; welche Anordnung diese besitzen; ob sie durch krystallinische Strahlen oder durch Blätter gebildet sind; ob die Septa aus zwei innig verbundenen Lamellen oder aus einer ursprünglich einheitlichen bestehen, — darf fossile Korallen dann nicht zur Herleitung seiner Schlüsse benutzen, wenn dieselben durch den Versteinerungsprocess so verändert sind, wie die Borneokorallen und wie die zahlreichen ähnlich erhaltenen fossilen Korallen. Nur mit Vorsicht — unter Berücksichtigung der stattgehabten stellenweisen Anätzung des Sklerenchyms — dürfen Schlüsse über etwaige rudimentäre Organe aus der Untersuchung solcher Fossilen gefolgert werden.

Die Mittheilung der Resultate meiner petrographischen Untersuchungen an den Eocänkorallen von Borneo scheint mir auch in Bezug auf die Lehre von dem allgemeinen Metamorphismus der geschichteten Gesteine nicht überflüssig zu sein. Die mikroskopische Untersuchung der Sedimentärgesteine ist zurück-

---

*) Auf Dana's Autorität hin wird bisweilen, z. B. in Zirkels Lehrbuch der Petrographie I. 207, das Sklerenchym der Korallen als aus Aragonit bestehend, bezeichnet. Dana sagt in Corals and Coral Island's 98, es sei möglich, dass die Härte der Korallenstöcke durch Aragonitnatur des Kalkgewebes ihre Erklärung finde; giebt aber das spec. G. des Sklerenchyms auf 2,5 bis 2,8 an, nach Sillimans Mittel aus 15 Bestimmungen 2,523. Das spec. G. von Kalkspath schwankt um 2,7, das von Aragonit um 2,96. — Ich habe das Sklerenchym einiger lebender Korallen, mit dem ich Kalkspath leicht ritzen konnte, beim Erwärmen braun werden, aber nicht zu Pulver zerfallen sehen, was wohl geschehen wäre, wenn Aragonit vorläge. Die Dünnschliffe lebender Korallenarten, welche ich im polarisirten Lichte betrachtete, zeigten mir ebensowenig als die Dünnschliffe der fossilen den Aragonit. Ich halte daher die Angaben bezw. des Aragonit's für unerwiesen und habe sie nicht weiter im Nachfolgenden berücksichtigt.

Digitized by Google

geblieben hinter der der vulkanischen und plutonischen. Auch einige hoch metamorphosirte Gesteine sind genauer studiert; sogenannte normale Sedimentärgesteine aber erst in einigen wenigen Fällen. Die mikroskopirenden Paläontologen haben häufig die Objecte vorher möglichst vom Gesteine befreit und begnügen sich in der Regel mit der Betrachtung im nicht polarisirten Lichte. Dennoch verdankt die Geologie Zittel's Untersuchungen über fossile Spongien die hochwichtige Beobachtung, dass Kieselsubstanz innerhalb der Gesteine in kohlensauren Kalk überzugehen vermag. Ist es nun auch meine Absicht keineswegs hier ausführlich über die Beobachtungen zu berichten, zu denen der Mergel von Borneo Anlass giebt, bezüglich des krystallisirten Zustandes einiger darin vorkommenden Silikate neben zahlreichen offenbar klastischen Elementen, so muss darauf hingewiesen werden, dass die Befunde uns nöthigen, für die Bildung der Korallengesteine folgende Stadien oder Stufen anzunehmen.

1. Stadium der Ablagerung. Schlamm häuft sich auf dem Seeboden. Korallenstöcke und Fragmente von solchen werden herbeigeschwemmt und eingebettet; der Schlamm dringt in die der Oberfläche nahen Räume zwischen dem Sklerenchym. (Nicht unwahrscheinlich ist, dass in dem Schlamme noch Organismen lebten: die Algen, welche sich in Stylocoenien einbohrten und wahrscheinlich ein Theil der Foraminiferen. Serpeln und Bryozoen, die auf einigen der Korallen beobachtet werden, haben sich wohl schon auf diesen angesiedelt, als ein Theil des Stockes noch lebte.)

2. Stadium der Veränderung der Korallenstöcke etc. Die im Schlamme eingebetteten Korallenstöcke wurden (vermuthlich durch die Feuchtigkeit des Schlammes) verändert; es scheint ein Zustand der sogenannten Calcination eingetreten zu sein, durch welchen das Sklerenchym derart mürbe wurde, dass Verschiebungen einzelner Theile (ob durch äusseren Druck oder durch ein „in sich Zerbröckeln“??) eintraten. Theils im Schlamm, theils in den Räumen zwischen dem Sklerenchym scheint sich in dieser Periode der Schwefelkies gebildet zu haben, wenn dessen Entstehung nicht der noch früheren Zeit, dem Stadium der Ablagerung angehört, und mit der Fäulniss der Sarcode zusammenhängt.

3. Stadium der Kalkspath-Krystallisation. Der Schlamm, welcher die calcinirten Korallenstöcke einschloss, und die (augenscheinlich sehr zarten) Rückstände des Korallensklerenchyms wurden verfestigt, indem Kalkspath aus der den Schlamm durchtränkenden Feuchtigkeit sich abschied. Der körnig sich ausbildende Kalkspath schloss in seine, bald kleinen, bald grösseren Krystalloide sowohl Schlammtheilchen als die Rückstände des Sklerenchyms, so dass diese verschiedenartigen Theile nun, so zu sagen, im Kalkspath schwimmen. Es scheint nach der grösseren Lockerheit des Mergels rings um einzelne Stöcke her, dass die Korallenstöcke gewissermassen Marmorconcretionen in dem umgebenden Mergel sind.

Es braucht kaum daran erinnert zu werden, dass Anthozoenreste anderer Fundorte bisweilen als calcinirte, zuweilen nur noch aus staubartigen Theilen bestehende Körper vorkommen. Dieser Erhaltungszustand — unser zweites Stadium, — wird, soweit meine Erfahrungen reichen, niemals bei Korallen mesozoischer und paläozoischer Formationen beobachtet, bei miocänen und pliocänen Korallen ist er der häufigste. — Eocäne und oligocäne Korallen werden im calcinirten Zustande meistens gefunden, wo die sie umgebenden Schichten wenig aufgerichtet sind, und wo lose Sande und plastische Thone und Mergel das Muttergestein der Fossilien sind, oder doch dasselbe begleiten. Vegetabilienreste erscheinen dann als Torf oder Braunkohle.

Das dritte Stadium, das der Kalkspathkrystallisation, finden wir vorwiegend bei den Korallen der mesozoischen Formationen, und bei manchen eocänen und oligocänen Anthozoen in härteren Mergelschiefern, Schieferthonen und Kalksteinen, neben Sandsteinen und neben Schwarzkohlen oder harten Braunkohlen.

Digitized by Google

Zwischenstufen zwischen dem zweiten und dritten Stadium erkennen wir z. B. in manchen vicentinischen Korallen, welche innen Krystalldrusen von Kalkspath besitzen, nach Aussen aber meist, wie die Borneokorallen, im Marmor einen Rest des Sklerenchyms zeigen.

Einzelne mesozoische und sehr viele palaeozoische Korallen befinden sich in weiteren Umwandlungsstadien, die näher zu besprechen hier nicht der Ort ist.

Wann sind nun unsere Borneokorallen in das dritte Stadium der Versteinerung eingetreten? Schon bald nach der Ablagerung oder in einer späteren Periode?

Darüber kann vielleicht die Betrachtung des Massenverhältnisses zwischen dem Kalkspathe und dem ursprünglichen Sklerenchym uns belehren. — In jedem todten Korallenstock nehmen die Hohlräume mehr Platz ein als das Sklerenchym. (Auffallender Weise scheint bei verschiedenen Porosen, besonders bei Madreporen mehr Sklerenchym vorhanden zu sein als bei anderen Zoantharien.) — Unsere Borneokorallen bestehen im Innern ganz aus Marmor, ohne Hohlräume. Das Sklerenchym war vor der Marmorbildung calcinirt, wahrscheinlich bis auf geringe Spuren, die den Krystallisationsvorgang im Kalkspath nicht störten, weggeätzt. Hiernach hat sich in der Periode der Kalkspathkrystallisation der grösste Theil der Masse unserer Korallen gebildet. Wir dürfen die Sklerenchymreste, welche vom Kalkspath durchdrungen wurden, und die anhaftenden Gesteinspartikel kaum auf den vierten Theil des jetzigen Gewichtes veranschlagen, haben also etwa $^3/_4$ der Masse als später krystallisirt zu betrachten. Nun kann dieser Kalkspath wohl nur aus einer gesättigten Lösung sich abgesetzt haben, nicht dem kaum nachweisbaren Gehalte des Meerwassers an Calciumcarbonat entstammen. Wir setzen voraus, dass die Zusammensetzung des Meerwassers constant ist, wenigstens seit den mesozoischen Perioden. — Es würde auch wenig wahrscheinlich sein, wenn wir annehmen wollten, im Schlamme am Meeresboden befinde sich eine fast gesättigte Lösung von Calciumcarbonat. Denn diese Annahme würde wohl den Diffussionserscheinungen widersprechen. Wir könnten uns eher vorstellen, dass die ungeheure kalkarme Wassermasse des Meeres die Korallenreste im Schlamme des Meeresgrundes calcinirt und auslaugt*), nicht aber, dass sie dieselben mit Kalkspath erfüllt. Eine Anreicherung der im Muttergesteine der Korallen vorhandenen Flüssigkeit mit der Kalkspathlösung wird vermuthlich erst eingetreten sein, nachdem dieses Gestein selbst aufgehört hatte, den Meeresgrund zu bilden. Also entweder wenn es tief unter dem Meeresboden lag, nachdem andere Schichten den Mergel bedeckt hatten, sodass keine Diffussion ins Meerwasser erfolgen konnte. Oder vielleicht nach eingetretener Hebung; jedenfalls aber lange nach der Ablagerung. — Nachdem die Flüssigkeit mit Calciumcarbonat gesättigt war, dürfte die Kalkspathkrystallisation vermuthlich in Folge einer Temperaturänderung eingetreten sein. Denn an Krystallisation durch Verdunstung des Wassers oder durch Kohlensäureentziehung können wir im Innern des Gesteines, innerhalb der calcinirten Korallen, nicht wohl denken.

Temperaturveränderungen selbst aber deuten wieder eine Zeit an, in welcher die betr. Schichten nicht mehr den Meeresboden bildeten, dessen Temperatur — ausser an einzelnen Stellen vulkanischer Gegenden — durch constante Wassertemperaturen beeinflusst und mitbestimmt ist.

Dürfen wir glauben, dass die Sedimentbildung der Eocänzeit unter den gleichen Naturgesetzen erfolgt ist, welche jetzt bei der Entstehung von Meeresniederschlägen massgebend sind, so sind die korallenführenden Schichten des dortigen Nummulitengebirges durch die Krystallisation des Kalkspathes erst verfestigt worden,

*) Der Erfahrung scheint auch diese Annahme zu widersprechen; im Schlamme des Meeresbodens und in recenten, gehobenen Schichten pflegen Korallen und Muscheln frisch zu sein, nur unbedeutend calcinirt oder gar nicht wesentlich verändert. Erneuter Prüfung scheinen die Angaben von Marcel de Serres und Figuier Ann. sc. nat. 1845 zu bedürfen, welche Naumann, Geognosie I. 714 anführt.

Digitized by Google

in einer Zeit, in welcher diese Schichten unter anderen physikalischen Verhältnissen sich befanden als bei ihrer Ablagerung. Oder mit anderen Worten: Der Kalkspath (Marmor), welcher den grössten Theil der zu betrachtenden Korallenversteinerungen bildet, ist ein chemischer Niederschlag, innerhalb der Schichtmasse krystallisirt in einer späteren geologischen Periode, als in der (eocänen), in welcher die Versteinerungen und Schlammmassen auf dem Meeresgrunde abgelagert worden sind.

2. Systematik.

Bezüglich der Classification und der Namengebung wurden bei der Besprechung der Eocänkorallen von Borneo unter Benutzung neuerer Forschungen die bahnbrechenden Arbeiten von Milne Edwards und J. Haime zu Grunde gelegt. Die, in einzelnen Fällen bei der Bestimmung bequeme, Gruppirung Fromentels wurde nicht befolgt, weil die von anderen Forschern dagegen geltend gemachten Bedenken*) mir zutreffend scheinen. Die von Dana, Verill etc. vorgeschlagene Gruppirung hat in Europa so wenig Eingang gefunden, dass aus diesem Grunde davon abgesehen wurde.

Modificationen des Systems von Milne Edwards und Haime sind jedoch berücksichtigt worden. Mit Milaschewitsch**) wurde die Abgrenzung der Perforaten gegen die Aporosen verändert. Allerdings war ich nach dem Befunde der mikroskopischen Untersuchung nicht berechtigt, die Lophoserinen zu den Perforaten zu stellen. Doch wurden alle Korallen als Perforaten aufgefasst, bei denen ein Hauptelement des Stockes — Septa oder Wand — durchbrochenen Bau zeigte.

Bezüglich der Epithek wagte ich nicht, von der Bezeichnung und Methode der Verfasser der Histoire naturelle des coralliaires abzugehen. Milaschewitsch hat in einer Anmerkung zu seiner bedeutungsvollen Arbeit (S. 184) sich dahin ausgesprochen, dass nach seinen Beobachtungen eine sogenannte Epithek bei Korallen nicht existire. Ich vermag noch nicht auf das von mir untersuchte Material hin über diese Frage entscheidend abzusprechen, jedoch glaube ich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass unter dem Namen Epithek verschiedenes unterläuft: nämlich ausser der Exothekalplatte, welche ursprünglich allein Epithek genannt werden sollte, auch bisweilen die Theka selbst und in einigen Fällen jener Kalkabsatz, welchen absterbende Polypen, gewissermassen zur Verfestigung und Verhärtung des Stockes zurücklassen***), der also wie die Endothekalblasen und Böden den Rückzug des Polypen bezeichnet. In einigen Fällen dürften stolonenartige, mit der Vermehrung der Polypen in Zusammenhang stehende Ausbreitungen in der Nähe eines jeweiligen Kelchrandes sogenannte Epithekringe gebildet haben. Des Erhaltungszustandes wegen ist das, vorwiegend paläontologische, Material von geringer Menge, das mir vorlag, wenig geeignet durch Dünnschliffe über diese Frage Auskunft zu geben.

Einstweilen wurde daher der Ausdruck Epithek in dem Umfange, wie er von Milne Edwards und Haime, Fromentel und Anderen gebraucht wird, beibehalten. Es sei gestattet, hier eine Bemerkung einzuschalten!

---

*) Vergl. besonders Beckers Bemerkungen bei Besprechung der Nattheimer Korallen. Palaeontographica XXI. S. 127 ff.

**) Fortsetzung der Becker'schen Arbeit über Nattheimer Korallen. Palaeontographica XXI.

***) Dana, Corals and Coral Islands S. 60. Dana gebraucht bei zusammengesetzten Stöcken für diese Kalkschicht den von Milne Edwards und Haime für das Exothekalgewebe der Galaxeen benutzten Ausdruck Perithek. Wie weit damit die „unorganische Ueberkrustung" identisch ist, vor deren Verwechselung mit der Epithek Fromentel in der Paléont. franc. Zooph. cret. S. 102 warnt, mag unentschieden bleiben.

Digitized by Google

In Bezug auf zusammengesetzte Stöcke noch mehr als bezüglich der einfachen scheint von den Paläontologen bei der Geschlechtsabgrenzung zu wenig Rücksicht genommen zu sein auf die Art, in welcher die Wände entwickelt sind. Diese Entwickelung der Wände ist wohl ebenso abhängig vom Grade der Trennung der einzelnen Polypen von einander, als von dem Maassverhältniss zwischen den Polypen und ihren Kalkausscheidungen. Manche Polypen scheiden ja nur im untersten Theile ihres Körpers Kalk aus, während bei anderen die Ausscheidung bis fast an die Oberfläche reicht. Hat man nun blos das Sklerenchym vor sich, so tritt nur zu leicht der Gedanke an den Polypen und dessen Grösse etc. in den Hintergrund.

Ueber die klassificatorische Bedeutung, welche der Endothek zuerkannt worden war, sind in neuerer Zeit für einzelne Gattungen (z. B. Ceratocyathus Segu.) und Familien (z. B. Fungiden) Bedenken geltend gemacht worden. — Die Borneokorallen boten keine Veranlassung, in dieser Hinsicht von der hergebrachten Eintheilung abzugehen.

Die Zähnelung der Septallamellen hat für die Eintheilung einer grossen Anzahl von Korallen eingehendste Berücksichtigung durch Milne Edwards und Haime gefunden. Spätere Forscher waren geneigt, diesem bei Fossilien selten der Beobachtung zugänglichen Charakter weniger hohe Bedeutung beizulegen. Milaschewitsch dagegen hat in seiner wiederholt angeführten Arbeit (insbesondere S. 193 und 240) den Nachweis zu führen gesucht, dass alle gezahnten Septa auf ihren Seitenflächen Rippen oder Körnerreihen tragen, welche senkrecht zum gezahnten freien Septalrande stehen. Derselbe hat diese radiale, aufrecht stehende Sculptur der Seitenflächen von Septen auch noch an anderen, z. B. an allen Korallen mit Kronblättern beobachtet, dagegen hat er an den Korallen mit ganzrandigen Septen und ohne Kronblätter entweder glatte Seitenflächen der Septa gesehen, oder darauf Rippen (bezüglich Körnerreihen) wahrgenommen, welche dem freien Rande parallel verlaufen. Unter den Astraeiden wenigstens glaubt Milaschewitsch für das vergängliche Merkmal der Zähnelung der Lamellen der Astraeinen gegenüber den ganzrandigen Septen der Eusmilinen das mehr bemerkbare und beständigere Unterscheidungsmerkmal der Seitensculptur und des Baues der Lamellen benutzen zu können.

Er neigt sogar der Ansicht zu, dass man vielleicht nach dem Bau der Lamellen alle Zoantharia aporosa in zwei grosse Hauptgruppen zu zerlegen habe und auf andere Charactere einen geringeren Werth für die Systematik legen solle. Bezüglich der fächerförmigen Rippen der Astraeaceen sagt Milaschewitsch (S. 193): „Die Rippen treten nicht blos am Rande der Lamellen auf, sondern sie bedecken die ganze Seitenfläche derselben vom untern Ende bis zum freien Rande im Kelche und zeigen in ihrer Gesammtheit auf derselben eine mehr oder weniger fächerförmige Anordnung. Die Rippen beider Seitenflächen einer und derselben Lamelle stehen sich gerade gegenüber, gewinnen in allmäliger Annäherung an den freien Rand an Stärke und gehen auf demselben in Zähne über, so dass jeder Zahn nichts anderes ist, als das frei vorragende Ende zweier einander gegenüber stehender Rippen.“ — Ferner S. 194: „Wenn die Zwischenräume der Lamellen mit Gesteinsmasse ausgefüllt sind, (kann) die Anwesenheit von Rippen durch einen Querschnitt der Lamellen dargethan werden; da nämlich . . . . die Rippen beider Seiten einander paarweise gegenüberstehen, so geben sie einen perlschnurförmigen Querschnitt.“ — S. 193 ist hervorgehoben, dass die Fungiden die gleiche Bauart und den gleichen Entwickelungsgang der Lamellen wie die Astraeinen besitzen. In Rücksicht auf die grosse Bedeutung, welche die angeführten Beobachtungen Milaschewitsch's für das Studium fossiler Korallen zu gewinnen versprechen, habe ich bei dem mir zu Gebote stehenden Material, das leider nicht umfangreich ist, diese Angaben geprüft, und in Folge der Prüfung theilweise benutzt.

Keine der von mir untersuchten Astraeinen hatte andere Septa, als solche mit radialen Rippen oder Körnerreihen auf den Seitenflächen. Keine Eusmiline, die ich untersuchte, zeigte diese Anordnung der Er-

Digitized by Google

höhungen. Mithin durfte ich auch von den Borneokorallen diejenigen Astraeiden, deren Septa zum freien Rand senkrechte Sculpturen zeigten, als Astraeaceen betrachten*).

Vielfach sind übrigens die Körner auf den Seitenflächen der Lamellen mit den Rippen derselben und mit den Zähnen des Septalrandes nach Zahl und Anordnung nicht in Zusammenhang. Um leicht zugängliche Beispiele zu nennen, erwähne ich die lebenden Fungien. Bei den meisten von diesen sind die sehr feinen Körner der Seitenflächen der Septa äusserst dicht gedrängt und ziemlich gleichmässig über die ganze Fläche verbreitet; nur die breiten Rippen, welche deutlich erst in der Nähe des oberen Septalrandes werden, laufen in Zähne aus, die zum grossen Theil ziemlich weitläufig stehen.

Im Querschliffe zeigte sich die perlschnurartige Anreihung der Anschwellungen nur in seltenen Fällen, z. B. bei Arten mit sehr gleichmässigen kleinen und dicken Septalzähnen in Schliffen nahe beim Kelchrande, und bei einigen Montlivaultien etc. In vielen Fällen stehen die Rippen beider Seiten des Septums wechselständig, und in einigen Fällen, wie bei Mussa-Arten, biegen sich dann auch die Zähne abwechselnd nach rechts und nach links vom Septalblatt. Beginnt eine derartige Anordnung schon in der Tiefe des Kelches, so nehmen die gezahnten Oberränder einen zickzackförmigen Verlauf, wie ihn z. B. unter den Turbinoliden die Septalränder einiger Flabellen (Flabellum pavonium Less. etc.) zeigen**). Diese Zickzacklinie ist bisweilen auch in Dünnschliffen sichtbar; man muss sich indess hüten, nicht mit der ursprünglichen Biegung die etwaige Zerknickung der Septen zu verwechseln.

Der perlschnurartige Character kennzeichnet also nicht die Querschnitte radial gerippter Septa. — Was die anderen Formen betrifft, so kenne ich vorläufig noch keine Eusmiline oder sonstige Koralle ohne Fächerbau der Lamellen, bei der die zickzackförmige Faltung eines Theiles der Septalblätter hervortritt. —

Mit dem von vielen Astraeinen, deren Rippen wechselständig zu beiden Seiten der Lamelle stehen, gebotenen Bilde des Querschnittes sehr leicht verwechselbar ist aber die Erscheinung des Querschnittes von Korallen, deren ganzrandige Septa seitwärts überhaupt irgend eine Erhöhung haben. Zwar sind in der Mehrzahl der von mir beobachteten Fälle die Erhöhungen bei den Astraeaceen stärker und kräftiger; aber da ein „mehr oder weniger" nicht sichere Unterscheidung darbietet, so wird man in jedem Falle wohl thun, die Querschnitte allein nicht zur Entscheidung der Frage zu benutzen, ob eine Koralle radial angeordneten Bau ihrer Septa besitzt oder nicht — oder was für Astraeiden dasselbe zu sein scheint, ob sie eine Astraeine oder eine Eusmiline ist.

Sind, wie in unserem Falle der Borneokorallen, die Interseptalräume nicht hohl, so wird man (vorausgesetzt, dass man zahlreichere Stücken der Untersuchung opfern kann) durch Längsschliffe, welche den Septen parallel laufen, und durch schräge Durchschnitte den radialen Bau der Blätter erkennen, oder constatiren können, dass die letzteren dem ungetheilten Oberrande parallel gewachsen sind, und Zuwachsstreifen in dieser Richtung besitzen. Zweifel werden jedoch, insbesondere wenn nicht viel Material zur Untersuchung benutzt werden kann, immer noch bleiben.

Was die Benennung der einzelnen Arten betrifft, so habe ich, wie bei der Bestimmung der Echiniden, es vorgezogen, denjenigen Species neue Namen zu geben, von deren Identität mit bereits beschriebenen Formen ich nicht mit Sicherheit oder mit grösster Wahrscheinlichkeit mich überzeugen konnte. Es ist damit,

---

*) Ganzrandige Septa ohne Kronenblätter, aber mit radialer Sculptur fand ich bei einzelnen Turbinoliden, z. B. bei dem miocänen Conotrochus typus Segn., von dem ich an den Tejares (Ziegeleien) bei Malaga 1872 einige Stücke gesammelt habe.

**) Da die ausstrahlenden Körnerreihen auf den Seitenflächen der Septa von Flabellum schon von Milne Edwards und Haime in der Gattungsdefinition berücksichtigt sind (Hist. nat. des Cor. II. 79), so dürfen wir auf solche handgreifliche Beispiele auch hier verweisen.

Digitized by Google

wie mir scheint, von zweien Uebeln das kleinere gewählt. Durch unsichere Identificationen wird leicht die Charakteristik einer Formenreihe, die wir Species nennen, gefälscht, indem Merkmale getrennter Formen durch einander geworfen werden. Besonders wird aber die zeitliche und räumliche Verbreitung einer Art durch solche unsichere Zurechnungen mit Irrthümern belastet, welche auf geologische Schlüsse zurückwirken. Ist erweisbar, dass man eine bekannte Species unter neuem Namen beschrieben hat, so fällt der Name der Synonymie zur Last; die auf das Vorkommen der Art basirten Schlüsse aber bleiben im Wesentlichen die gleichen, vorausgesetzt, dass der Autor die verwandten Formen, und besonders die möglicherweise identischen, namhaft gemacht und mit den angeblich neuen verglichen hat.

Trotz aller angewandten Mühe bin ich nicht im Stande gewesen, alle mir vorliegenden Formen sicher zu bestimmen. In einzelnen Fällen lagen zu sehr unvollkommene Reste vor. Mehrere Unica konnten, um sie zu schonen, nicht ausreichend untersucht werden. Endlich war das mir zu Gebote stehende Vergleichsmaterial wenig zahlreich; Beschreibungen und Abbildungen ersetzen jedoch die Originalien nicht. Die Literatur, welche mir zu Gebote stand, war eine ziemlich umfangreiche, namentlich wurden ausser den Fundamentalwerken von Goldfuss, Michelin, Milne Edwards und Haime, Fromentel etc. auch die zahlreichen Arbeiten von Reuss, Duncan, d'Achiardi, Michelotti, Seguenza u. A. über Tertiärkorallen benutzt. Leider konnte ich mich nicht überzeugen, ob in aussereuropäischen Zeitschriften alttertiäre Korallen der indisch-pacifischen Region in den letzten vier bis fünf Jahren beschrieben worden sind.

II. Beschreibung der einzelnen Reste.

Alcyonaria (Dana 1846).

Fam. Helioporidae (Moseley 1876).

Heliopora Böttgeri nov. sp. Taf. XVII. Fig. 4.

Das abgebildete Stück, das einzige mir vorliegende, scheint einen unregelmässigen Knollen mit kleinen astähnlichen Vorsprüngen darzustellen. Der Knollen besteht aber in seiner Hauptmasse aus einem ganz versteckten Zweigbruchstücke einer ? Madrepora, die nicht nach den Dünnschliffen allein bestimmt werden kann. Die Heliopora bildet an mehreren Stellen nur dünne Incrustationen von 1—4 mm. Dicke. Zweifelhaft ist, wie stark sie an anderen Stellen wird. Die zweigartigen Vorsprünge zeigen, soweit sichtbar, keine fremden Kerne.

Die Oberfläche des Stockes ist an den wohlerhaltenen Stellen mit kleinen runden Körnchen bedeckt, oder mit einem erhabenen feinen Netzwerk, in welches punktartige kreisförmige Vertiefungen hereingehen.

In unregelmässiger Stellung, verschieden weit von einander entfernt, sind die kleinen, durchschnittlich 1 mm im Durchmesser besitzenden, sehr tief eingesenkt erscheinenden „Kelche“ vertheilt. Nur schwach ragt an einigen Stellen der Oberrand derselben ringartig hervor, zuweilen zeigt sich eine strahlenförmige Anordnung der kleinen punktförmigen Vertiefungen (natürlich auch der Erhabenheiten dazwischen) nach diesen „Kelchen“ zu. Die senkrecht zur Oberfläche hinabgehenden Seitenwände der grösseren Kelche zeigen 16 bis 24, den Septen von Madreporarien vergleichbare Hervorragungen. An einzelnen Stellen erscheint die Ober-

Digitized by Google

fläche des Stockes wie geknickt. Bei näherer Betrachtung erkennt man, dass hier dünne Schichten des Korallengewebes treppenartig über die daneben befindlichen Theile aufsteigen. Es ist bei der vortrefflichen Oberflächenerhaltung der tiefer liegenden Theile nicht wahrscheinlich, dass hier Abblätterung einer Rindenschicht vorliegt. Vermuthlich handelt es sich um ein treppenförmiges Anwachsen; eine der deutlichsten der Treppenstufen umfasst von vier grösseren „Kelchen" nur die eine Hälfte.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt über der eingehüllten, zu den Perforaten gehörenden Koralle zuerst eine dünne dunkelbraun gefärbte Kalkspathlage. Ueber dieser folgt eine papierdünne, ununterbrochene, aber an verschiedenen Stellen ungleich starke Platte von ehemaligem Sklerenchym. Von dieser Platte steigen die zahlreichen Röhren des früher sogenannten Coenenchyms auf: die Zellen der unvollkommen entwickelten Zooiden. Auch ein Theil der grösseren Kelchröhren nimmt auf der gedachten Basalplatte seinen Ursprung. In diesen Zellen der entwickelten Polypen zeigen sich in ungleichen Abständen uhrglasförmige concave Querböden. — Aehnliche Querböden, aber augenscheinlich näher an einander liegend als die in den grossen Röhren finden wir in den kleinen. An einzelnen Stellen sieht über einer Anzahl kleiner Röhren eine grosse, entweder neu entstehen oder sich um die Breite einer Anzahl kleiner erweitern, wie dies Taf. XVII. Fig. 4 c. darstellt.

Ueberhaupt erscheinen die grossen Kelche nur dadurch entstanden, dass an einer Stelle die Kalkstäbchen fehlen, welche die kleinen Röhren von einander trennen (sodass gewissermassen durch Verschmelzung einer Anzahl der unvollkommenen Zooiden der wohl entwickelte Polyp entstanden wäre). In mehreren Fällen scheinen nahe der Basalplatte die grösseren Kelchröhren nur etwa halb so gross als von dem nächsten Querboden an, ein weiteres Anwachsen der grossen Röhren wurde indessen nicht beobachtet. Die scheinbaren Septa der grösseren Kelche sind nichts als Kalkstäbchen, welche überhaupt der Länge nach die einzelnen Röhren von einander trennen. Diese Röhren, die grossen wie die kleinen sind unter einander nahezu, doch nicht ganz, parallel. Daher sind in Taf. XVII. Fig. 4 c. eine Anzahl der kleinen Röhren besonders auf der rechten Seite des Bildes schräg durchschnitten.

Das Wachsthumsschema von Heliopora, welches Moseley seiner wichtigen Arbeit über die lebende Heliopora caerulea beigiebt (Phil. transact. Lond. Roy. Soc. 1876 Vol. 166. Taf. 9. Fig. 15) bezeichnet er auf Seite 100 dort als „probably". Mit den wenigen Schliffen, die ich von der Borneoform machen konnte, stimmt augenscheinlich dies Schema nicht recht zusammen, indem diese fossile Species zahlreichere Querböden, das heisst Wachsthumsstufen innerhalb der kleinen Röhren zu besitzen scheint als in den grossen Kelchen, und indem bei der Borneoart nicht sowohl die Zahl der kleinen Röhren mit jeder Wachsthumsstufe zuzunehmen scheint, sondern vielmehr bei manchen der Stufen auf Kosten kleiner die grossen Röhren an Zahl sich vermehren.

Unsere Species konnte ich mit einem Exemplar der Heliopora Bellardii J. Haime von San Giovanni Ilarione vergleichen. Ich halte die im südeuropäischen Eocän (Palarea, S. Giov. Ilarione, Rosazzo im Friaul) und im vicentinischen Oligocän vorkommende Hel. Bellardii Haime zwar für eine der ostasiatischen Eocänform nahestehende Art. Die Unterscheidung ist aber durch die gedrängtere Stellung der kleinen Röhren bei der Borneoform geboten. Obschon diese meist etwas kleinere „Kelche" hat, zeigen sich an denselben doch bis 24 Stäbchen von septenartigem Aussehen, während bei der Hel. Bellardii nur bis 16 solcher Stäbchen gezählt werden.

Als Heliopora noch für eine Tabulate galt, waren schon Reuss (S. Giov. Ilar. S. 18 in Wiener Denkschr. Bd. 33. 1874) und d'Achiardi (1876 Atti soc. tosc. di sc. nat. I. 206) geneigt, die Geschlechter Heliopora Blainv. und Polytremacis d'Orb. zu vereinigen. Nach Moseley's Berichtigung der zoologischen Stellung von Heliopora, und seit wir wissen, dass in diesem Falle die scheinbaren Septen mit der Organisation der Thiere nicht in nothwendigem Zusammenhange stehen, kann die Vereinigung keinem Zweifel unterliegen.

Digitized by Google

Madreporaria aporosa.

Turbinolidae. Turbinolinae.

Smilotrochus? brevis n. sp.

Taf. XV. Fig. 2.

Unter den nur durch ein einziges, beschädigtes Exemplar vertretenen Korallen von Borneo, welche als Unica nicht genügend untersucht werden konnten, befindet sich ein Stück, das mit Wahrscheinlichkeit als eine noch unbeschriebene Species von Smilotrochus angesehen werden kann. Die Einzelkoralle ist zusammengedrückt kreiselförmig mit fast zweilappigem Kelchumriss, 19 : 13 mm. breit, 10 mm. hoch. Der Stock scheint frei gewesen zu sein, oder doch nur mit einer sehr kleinen Fläche seines Sklerenchyms die Anhaftungsstelle des Polypen berührt zu haben. Die Aussenfläche ist wahrscheinlich etwas abgewittert. Sie erscheint schwach gerippt, die Rippen sind an gewissen Stellen verdickt und etwas höckerig; eine glatte bis gerunzelte äussere Sklerenchymlage (Wand oder Epithek?) tritt stellenweise hervor. Die Septa, deren ungefähr 80 (vielleicht 84 = $4^3/_4$ hexamerale Kreise) vorhanden sind, erscheinen am Rande etwas übergreifend; nach Innen fallen sie rasch ab, so dass die Kelchgrube ziemlich tief ist.

Eine kleinere Zahl dieser Sternlamellen tritt etwas mehr hervor als die anderen, wie es scheint waren ursprünglich 12 solcher vorspringenden Blätter vorhanden, deren aber 2 abgebrochen zu sein scheinen. Die übrigen sind unter sich fast gleich. Aus dem Innern des Sternes konnten nicht alle Gesteinspartikel und anheftenden Foraminiferen etc. entfernt werden; doch würden Kronblätter, Axe und Endothekalblätter sichtbar sein, wenn sie dem Stocke angehört hätten. Die Beschaffenheit der Seitenflächen der Lamellen war nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

Die stellenweise bemerkbare Unebenheit des oberen Septalrandes scheint nur von Beschädigung der Blätter herzurühren, nicht ursprüngliche Zähnelung zu sein.

Im Kelchumriss und in manchen anderen Punkten vergleichbar mit unserer Form erscheinen:

1) Trochocyathus? irregularis Milne Edwards und Haime, Hist. nat. Cor. 2. S. 45 nach der dort citirten Figur in Michelins Iconographie zooph. T. 8. F. 12. (= Turbinolia brevis Michel.).

2) Trochosmilia acutimargo juv. Rss. *) Castelgomberto T. I. F. 1., welche dort als Trochosmilia profunda Rss. S. 11 bezeichnet worden war.

3) Die Jugendform des Trochocyathus van den Heckei, J. Haime, welche in d'Archiac u. Haime An. foss. de l'Inde Taf. XII. Fig. 3 b. abgebildet ist.

4) Jüngere Exemplare des Smilotrochus incurvus d'Ach. nach den Abbildungen grösserer Exemplare **) zu schliessen.

5) Turbinoseris angulata Dunc. (Quart. J. Lond. geol. Soc. 1873. Vol. 29 T. XXII. 15.)

Die Beschreibungen der genannten Korallen geben aber Merkmale an, die zum Theil an unserem Stücke entschieden fehlen, zum Theil wenigstens nicht beobachtet werden können. Von d'Achiardi's Smilotrochus incurvus weicht unser Stück ausser durch die geringere Zahl der Septen (statt voller 5 Cyklen nur etwa $4^3/_4$) durch die viel geringere hornförmige Krümmung ab. — Geneigt das Fossil für einen Smilotrochus

*) Reuss, S. Giov. Ilarione. S. 24 u. 26.

**) d'Ach. Alp. Ven. 1. T. 2. 1. Reuss, S. Giov. Ilar. T. 38. 9. Mir lag ein Originalstück des Smilotrochus incurvus vor, das sehr abweichend von unserer Art ist.

Digitized by Google

anzusehen, weil keine Endothek vorhanden zu sein scheint, halte ich dasselbe doch nicht für einen jungen Smilotrochus incurvus d'Ach., sondern für eine noch nicht beschriebene Art, welche ich im Anklang an die Michelin'sche Bezeichnung der citirten Figur Smilotrochus? brevis zu nennen vorschlage.

Stylophorinae M. E. & H.

Stylophora cf. italica d'Ach.

Taf. XVI. Fig. 7.

Nur durch ein Zweigstück vertreten in der mir zugeschickten Sendung ist eine Stylophora, auf welche sich die von d'Achiardi *) gegebene Speciesdiagnose der St. italica (raristella Michelotti **) anwenden lässt. Nach dieser bildet die Art lange cylindrische bisweilen zusammengedrückte Zweige mit auf der Oberfläche gekörntem sog. Coenenchym. Sie hat ziemlich gedrängt stehende, unregelmässig vertheilte Kelche von kreisrundem Umriss. Die Kelche haben etwa 1 mm. im Durchmesser und besitzen keinen erhöhten Rand. In den meisten Kelchen befinden sich 6 Septa, in einigen erreichen aber 6 weitere Lamellen des zweiten Cyclus die Grösse der primären. Die Axe ist ziemlich stark.

Unser Exemplar besitzt im Allgemeinen diese Merkmale, nur dass stellenweise die Kelche eine regelmässigere Anordnung zeigen, auch z. Th. etwas weitläufiger stehen als auf der citirten Abbildung.

Auf dem kleinen Zweige von Borneo sind die Kelche dicht und unregelmässig gedrängt an dem einen Zweigansatze (rechts oben in Fig. 7 a) und in dessen Nähe; tiefer unten werden sie durch Räume von einfacher oder von doppelter Breite der Kelche getrennt, so dass auf diese Merkmale wohl kein grosses Gewicht gelegt werden darf. Nach meiner Ansicht genügen die in Rede stehenden Charactere nur dazu, die besondere Gruppe unter den Stylophoren zu bezeichnen, zu der das Fossil gehört, specifische Unterscheidungszeichen würden nur an vollständigeren Stücken äusserlich hervortreten. Ob die unter dem Mikroskop an den Septen und der Kelchwand bei dem Dünnschliffe dieses Stückes sichtbaren, auffallend starken Stacheln, welche in Längsreihen zu stehen scheinen, nur unserer Species oder der ganzen Gruppe ähnlicher Formen eigen sind, konnte ich nicht ermitteln. Die mikroskopische Untersuchung zeigte ausserdem den Geschlechtscharacter der Stylophoren: im Querschliffe des Stengels wird der innere Raum — etwas stärker als der halbe Durchmesser des Zweiges, — durch dichtgedrängte, mit den sehr zarten Wänden einander berührende Zellröhren eingenommen. Kein „Coenenchym" steht zwischen diesen Röhren, es scheinen sogar die schmalen Wände zwischen je zwei Röhren aus nur einer Kalklage zu bestehen.

Dieser mittlere Theil des Dünnschliffes ist also ganz ähnlich gebaut wie der kleine Zweigansatz, der oben erwähnt wurde. Der dichtgedrängten Stellung der Röhren in der Mitte des Zweiges wegen erscheinen im Dünnschliffe die Wände bisweilen etwas verbogen und auch die in der Mitte der Röhren mit einander (zur Axe) verbundenen Septa sind zum Theil gekrümmt. Dieselbe Art des Wachsthums und der Zusammendrängung der Kelche am Innern der Stämme und Zweige ist leicht an (lebenden) Pocilloporen zu beobachten, die ja bei Dana und Verill mit Stylophora beim Oculina tribe vereinigt sind. Diese mittleren Kelche scheinen in der Längsrichtung des Zweiges fast parallel neben einander herzulaufen. Unregelmässig gestaltete Räume mitten zwischen den, durch je sechs Septalstrahlen getheilten Zellröhren werden an einigen Stellen des

---

*) Alp. Ven. 1. 27 (T. 1. 14). — Stud. comp. S. 8.

**) Foss. mioc. It. sept. (Harlem 1847) S. 44. Et. mioc. It. sept. (Harlem 1861) S. 32. fide d'Ach.; non Michelini Icon. Zooph. S. 63 Taf. 13. 3.

Digitized by Google

Querschliffes bemerkt. Sie liegen meist zu zwei und zwei neben einander, zwischen den Durchschnitten der Kelchröhren. Ich bin geneigt, diese Doppelzellen für Kelchsprossen zu halten, die, durch je ein Paar Septen getheilt, der übrigen 4 Lamellen noch entbehren. Von letzteren sind zum Theil durch Randvorsprünge die ersten Anfänge angedeutet. — Nach der Aussenseite des Zweiges hin biegen sich die Zellröhren von der dichtgedrängten Centralgruppe stark ab, und stellen sich in nicht grosser Entfernung von dieser fast senkrecht zur Längsrichtung. Dadurch wurden die in der Mitte dicht an einander stehenden Kelche mehr von einander getrennt, da die Stärke der Röhre ungefähr die gleiche bleibt. Eine anscheinend compacte Sklerenchymmasse (das sog. Coenenchym) füllt den Raum von Kelch zu Kelch aus. Ich vermag in diesem „Coenenchym" nur eine compacte verdickte Wand (Theka) zu erkennen, die je zweien der Polypen an jeder einzelnen Stelle angehört; festzustellen, ob diese verdickte Wand jemals zweitheilig war, wie man nach der Zugehörigkeit zu je zweien Kelchen annehmen möchte, gestattete aus den oben angeführten Gründen mein Material nicht. In den Kelchröhren erkennt man die oben angeführten Stacheln, die zum Theil zweispitzig aussehen, und von denen die grössten, bis über die Mitte der Interseptalkammern vorragend, eine Art Aehnlichkeit mit Synaptikeln gewinnen. — Ungleich weitläufiger als diese Dornen stehen die Endothekalblätter, welche mehr oder minder regelmässig (das heisst in annähernd gleichen Zwischenräumen) gestellt sind, welche aber fast nie in zwei benachbarten Interseptalkammern in gleicher Höhe zu liegen scheinen. Diese Endothekalblätter sind theils eben, theils verbogen, theils endlich gegen die Kelchöffnung concav. Convexität nach oben, wie bei eigentlichen Endothekalblasen so gewöhnlich, wurde nicht bemerkt.

Astraeinae. Eusmilinae.

Trochosmiliaceae.

Trochosmilia? discoides. n. sp.

Taf. XV. Fig. 4 und (?) 5.

Es liegen zwei flach schüsselförmige Stöcke vor, die von etwas verschiedener Grösse sind und von denen der grössere eine bedeutendere Anzahl von Scheidewänden zeigt als der kleinere*). Letzterer ist etwas weniger abgewittert als der erstere, der überdies in 3 Stücken zerbrochen ist; im allgemeinen Habitus stimmen aber beide so wohl mit einander überein, dass ich den kleineren nur als eine Jugendform des grösseren betrachte. Dass Unterschiede im Endothekalgewebe vorhanden seien, ist mir nicht wahrscheinlich.

Der grössere Stock scheint frei gewesen zu sein, der kleinere besitzt unten einen knopfförmigen Vorsprung, der Anwachsstelle entsprechend. Die Aussenseite ist mit Rippen bedeckt, die nach oben zu sich gabeln. Diese Rippen zeigen in concentrischen Ringen um den Mittelpunkt stehende Knoten oder Erhöhungen (den Wachsthumsstufen entsprechende „Zuwachsringe" des Stockes). Am Kelchrande gehen die Rippen in die Kelchlamellen über, sie sind also nur die Fortsetzungen von jenen. Die Septa sind aber unter sich etwas mehr verschieden an Höhe und Stärke als die Rippen. Beim kleineren Kelche stehen meist je drei schwache zwischen zwei stärkeren Septen und besonders zwölf der Scheidewände zeichnen sich durch Grösse aus. Die Lamellen sind nach Aussen etwas übergreifend. Nach innen fallen sie gegen den runden Columellarraum allmälig ab. Der Oberrand der Septa erscheint ganzrandig oder durch Zerbrechung schartig, nicht

*) Der grössere Stock misst 20 zu 24 mm Kelchdurchmesser, 7 mm Höhe und hat 156 Septa = $5^5/_6$ Cycla. Der kleinere Stock misst 13 mm Kelchdurchmesser, 5 mm Höhe und hat circa 100 Septa = 5 Cycla.

Digitized by Google

ursprünglich gezahnt. Kronblätter und Axe sind nicht zu erkennen, auch nicht auf den Bruchflächen des grösseren Exemplares, auf denen dergleichen Sklerenchymtheile hervortreten müssten, wenn sie vorhanden wären. Durch jene Brüche sind Seitenflächen der Septa entblöst, man sieht auf denselben ein eigenthümliches Netzwerk von wulstähnlichen Erhöhungen, das ich nur von Endothekalblättern herzuleiten im Stande bin, und ferner einzelne langgestreckte, dem oberen Rande der Septa gleichlaufende Rippen oder Wülste. — Daraus schliesse ich, dass die Koralle eine Trochosmilie sei, zur Gruppe der, wie es scheint, in der Kreideformation mit Trochosmilia depressa From. (Zooph. cret. Taf. 38. 2) beginnenden fast scheibenförmigen Arten gehörig. Die bis jetzt bekannt gewordenen derartigen Formen *) der Trochosmilien weichen aber ersichtlich von der unsrigen ab.

Da keine Dünnschliff-Untersuchungen gemacht werden konnten, um die Exemplare nicht zu zerstören, ist leider die Zurechnung unserer Art zu den Trochosmiliaceen nicht eine unzweifelhaft sichere. Aeusserlich sehr ähnlich werden der Borneokoralle namentlich Cyclolitopsis (wenn man annehmen will, dass die „Zuwachsringe" auf eine abgeriebene Epithek deuten), Cycloseris und Turbinoseris, besonders Turbinoseris cyclolites Dunc. **) des Eocän von S. Bartholomeo, Westindien. Auch scheibenförmige Trochocyathus-Arten gleichen auf den ersten Blick unserem Fossil.

Die künftigen Forschungen auf Borneo werden wohl Material zu genaueren Untersuchungen liefern.

Stephanosmilia? humilis n. sp.

Taf. XIV. Fig. 4.

Ein niedrig schüsselförmiger einzelliger Polypenstock von Borneo gleicht in der Allgemeingestalt und Septenzahl der aus Miocän von Turin und der Gegend von Asti angegebenen Trochosmilia? Michelottii Michelin sp. (Turbinolia M. Iconographie Taf. 8. Fig. 6., Milne Edwards und Haime Hist. nat. Cor. 2. S. 157.) hat aber elliptischen statt kreisrunden Umriss des Zellsternes. Das Exemplar ist 9 mm. hoch, 19 zu 15½ mm. breit. Unten ist eine ansehnlich grosse Anheftungsstelle sichtbar. Ueber dieser erweitert sich der Stock rasch und steigt dann plötzlich fast senkrecht (cylindrisch) empor. Die Aussenwand ist gerippt, zeigt aber runzelige Ringe von sog. Epithek, besonders an der Stelle, wo die Zellröhre cylindrisch wird. Die Rippen entsprechen den Septen, deren 96 gezählt wurden. Diese Septen sind übergreifend und anscheinend ganzrandig; sechs von ihnen ragen besonders hoch auf, achtzehn weitere sind auch noch grösser als die übrigen, sodass 24 Lamellen die übrigen überragen. Das Innere des Sterns ist durch Gestein etwas versteckt, doch sind einzelne Kronblätter von ansehnlicher Grösse nachweisbar, nur ist deren Zahl nicht sicher zu ermitteln; ebenso ist unentscheidbar, ob der Stern eine Axe gehabt hat. Endothek ist nicht nachweisbar ***).

Hiernach findet unser Fossil keine ganz sichere Stelle, wahrscheinlich aber gehört es zu Stephanosmilia Rss. †). Von der typischen Art, der oligocänen St. annulata Rss. (Castelgomberto S. 42. Taf. 1. 10.

---

*) Trochosmilia Michelottii Mich. sp. (Turbinolia, Iconogr. Zooph. 34. Taf. 8 Fig. 6) scheint nach der Abbildung eine Axe zu haben??

**) Quart. Journ. Lond. geol. soc. 1873. Bd. 29. S. 560. Taf. 22. Fig. 18.

***) Reuss hat Stephanosmilia zu den Trochosmiliaceen gestellt, obwohl die Endothekallamellen fehlen sollen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, bei dem mir vorliegenden Unicum Schliffe zu machen, um diesen Charakter zu prüfen, und habe die von dem berühmten Paläontologen dem Geschlechte Stephanosmilia gegebene systematische Stellung nicht auf ein von mir nicht geprüftes Merkmal hin verändern mögen.

†) Reuss hat zwar die 6 Cycla von Septallamellen bei den Gattungscharakteren angeführt, doch pflegt man ja kaum bei der Genusbestimmung die Zahl der Septalcyclen in Anschlag zu bringen.

Digitized by Google

Cyathophyllia, S. Giovanni Ilarione S. 28. Taf. 46. Fig. 5, Taf. 47. Fig. 3—5) weicht die Borneoform durch viel niedrigeren und kleineren elliptischen Kelch und durch geringere Zahl der Septen, nämlich 5 statt 6 Cycla, ab. Als neue Form mag man die von Borneo Stephanosmilia humilis nennen.

Stylinaceae agglomeratae.

Holocoenia stellata n. sp.

Taf. XVI. Fig. 6. Taf. XIX. Fig. 2.

Durch 7 grössere Bruchstücke und durch mehrere kleine Splitter vertreten ist unter der mir zugegangenen Sendung von Borneokorallen eine Art, welche ich zu dem in tertiären Gebilden noch nicht nachgewiesenen cretaceischen und oberjurassischen Geschlechte Holocoenia stelle.

Die Stöcke bilden fingerförmige bis plattenartige, oft wie gelappt aussehende Massen, welche oft deutlich die seitliche Verwachsung zweier oder mehrerer Zweige erkennen lassen. Die Oberfläche ist mit kleinen Kelchen von 1 bis $1^1/_2$ mm Durchmesser besetzt. Zwischen diesen Kelchen befindet sich bald breiterer bald schmälerer Zwischenraum. An mehreren Stellen (wo allerdings die Verwitterung wirksam gewesen ist) erscheinen die dichtgedrängten Kelche mit polygonalen Umrissen, anderwärts stehen sie um die einfache bis doppelte oder bis dreifache Kelchbreite auseinander. Wenn an solchen Stellen die Stockoberfläche gut gereinigt werden kann, bemerkt man im Innern der tief eingesenkten Kelche sechs stärkere und sechs schwächere Septa. Die stärkeren scheinen die etwas griffelförmig hervorstehende Axe zu erreichen. Um jeden Kelch herum findet sich ein Kranz von 12 gleich grossen, etwas wulstigen Rippen, welche an die benachbarter Kelche anstossen. Nur wo die Abstände von einem Kelche zum anderen sehr gering werden, laufen die Rippen ungetheilt von Kelchgrube zu Kelchgrube. Die Rippen laufen horizontal, das heisst der Stockoberfläche parallel. Ein Hervortreten auch nur einzelner der Ecken zwischen je 3 bis 4 Kelchen, oder der Kelche selbst, habe ich nirgends gesehen.

An abgeriebenen Stellen zeigt sich eine weisslichgraue bis bräunliche derbe Kalkmasse ohne Andeutung von organischer Zellenstructur oder von Trennung der jedem einzelnen Kelche angehörigen Theile dieser gemeinsamen Wand zwischen den Kelchen, in welchen man bei schwächeren Vergrösserungen durch die Lupe alle sechs Hauptsepta sich bis zur Axe erstrecken sieht.

An Schliffen, welche nahe der Oberfläche und dieser gleichlaufend geführt sind, zeigt sich indess, dass sehr selten alle sechs Hauptsepta die in wechselnder Grösse und Gestalt sichtbare Axe erreichen; oft nur eines *), bisweilen zwei oder drei, ja in einzelnen der Durchschnitte ist die Axe ganz freistehend, von keiner der senkrechten Septallamellen erreicht. Dann erkennt man jedoch meist eine Verbindung der Axe mit mehreren oder mit allen Hauptseptis durch fast in der Ebene des Schliffes liegende dünne Kalkplatten, die man zur Endothek rechnen muss. Theile solcher Platten erscheinen auch an vielen der nicht die Axe erreichenden Hauptsepta gewissermassen als flügelförmige Ausbreitungen und ebenso an der Axe selbst; seltener auch an den in der Entwickelung ganz zurückbleibenden Septen des zweiten Kreises.

Die senkrecht zur Oberfläche geführten Querschliffe — welche bei schwacher Vergrösserung nur einfach das Vorhandensein ziemlich entwickelter, die ganzen Kelchröhren in gleichen Höhen theilender Endothekalblätter nachweisen — zeigen bei stärkerer Vergrösserung eigenthümliche nach oben gerichtete An-

*) Dadurch entsteht eine anscheinende Aehnlichkeit mit Pleurostylina From.

Digitized by Google

schwellungen der Axe, an welche sich die sehr dünnen Endothekalblätter anschliessen. Die Axe erscheint durch jene Anschwellungen bisweilen wie aus ineinandergesteckten Trichtern bestehend. Aehnlichen Anblick bieten auch die Septa.

Entsprechend den verschiedenen Bildern, welche die Querschnitte der Kelchröhren darbieten, zeigen sich in den Längsschliffen und in schrägen Schnitten dreierlei Verbindungen zwischen den Septis und der Axe, nämlich 1) durch Verlängerungen der Septa, welche zuweilen bis zur Axe reichen, 2) durch Ausbreitungen oder Anschwellungen der Axe, welche sich bis nach den Septen fortsetzen, und 3) durch die dazwischen quer ausgebreiteten Endothekalblätter.

Die Wände zwischen den Kelchröhren sind an der Oberfläche des Stockes sehr dick, da die Kelche beträchtlich weit aus einander stehen. Im Innern der Zweige haben wir, wie bei der oben beschriebenen Stylophora, dichtgedrängte Kelchdurchschnitte mit ganz dünnen Wänden zwischen denselben. Zwischen den leicht kenntlichen Kelchen befinden sich auch hier Räume mit einer durchgehenden Scheidewand und Stellen, welche als junge Kelche mit noch unvollständigen Septen gelten müssen. Die Verdrückung des zarten Sklerenchyms im Innern der Zweige vor der Krystallisation des Kalkspathes ist leider ein Hinderniss für sehr genaue Beobachtung über die Art der Entstehung neuer Kelchröhren. An mehreren Stellen scheint es, als finde die Knospung innerhalb der Mutterkelche statt. Vielleicht hängt mit der Vermehrung die mehrfach beobachtete Eigenthümlichkeit zusammen, dass statt der Axe in diesen Kelchen des Inneren der Zweige ein wohlumschriebenes, mit wasserhellem Kalkspath erfülltes Sechseck sich zeigt, wie auf Taf. XVI Fig. 6 d angedeutet ist.

Die mikroskopische Untersuchung weist bezüglich der Wandverdickungen gegen aussen und bezüglich der im Innern der Zweige dichtgedrängten Kelche eine grosse Aehnlichkeit der beschriebenen Koralle mit den Stylophoren auf, von denen unser Fossil aber doch schon durch die so häufig polygonalen Umrisse der Kelche abweicht. Wir sehen aber auch in der Structur der Septa etc. so erhebliche Abweichungen, dass wir überhaupt von der Stylophorengruppe absehen müssen.

Nun deutet kein einziges Merkmal auf gezahnten Oberrand des Kelches.

Wir haben also eine Stylinacee vor uns, und können, da Kronblätter fehlen, nur an die Geschlechter Holocoenia und Stylocoenia denken. Nach der von Milne Edwards und J. Haime gegebenen Gattungsdiagnose aber ist das im Eocän so bedeutsame Geschlecht Stylocoenia ausgeschlossen. — Denn unsere Art besteht nicht aus einer dicken, auf sich selbst zusammengefalteten Platte, lässt weder eine gemeinsame Unterfläche noch auch Epithek erkennen. Die Einzelzellen sind durch ansehnlich dicke Wände verbunden. Kleinere Säulchen in den Ecken zwischen den Kelchen werden nicht wahrgenommen. Die griffelförmige Axe steht zwar frei, aber nicht auf grosse Strecke, sondern bleibt kurz, im Innern der Kelche versteckt.

Unsere Holocoenia vertritt hier offenbar die Stelle der Stylocoenien, und ist um so mehr beachtenswerth, weil sie im Gegensatz zu einer Anzahl anderer im Eocän von Borneo vorkommender Korallen von geologisch jüngerem Charakter einer bis jetzt erst aus mesozoischen Schichten bekannten Gattung angehört.

Astraeinae.

Lithophylliaceae simplices.

Leptophyllia sp. indeterminabilis.

Taf. XV. Fig. 3.

Unter der Bezeichnung „vielleicht zu Trochocyathus Van der Heckei“ habe ich drei Korallenstöcke von Borneo erhalten, nämlich:

Digitized by Google

1. Stephanosmilia humilis Taf. XIV. Fig. 4.
2. Smilotrochus? brevis Taf. XV. Fig. 2.
3. Das Taf. XV. Fig. 3 abgebildete sehr beschädigte Stück.

Diesem fehlt der eigentliche Kelch gänzlich, obwohl das am höchsten aufragende Stückchen nicht sehr weit vom Kelchrande gestanden haben kann. Von der Spitze dieses Stückchens misst die Höhe der Koralle = 13 mm; der sichtbare obere Theil hat 15 : 10 mm. Länge und Breite. Man zählt 68 Septa, doch da einige durch fremde Körper versteckt zu sein scheinen, sind wohl 72 Septa, gleich $4^1/_2$ hexameraler Cycla anzunehmen. Diese Lamellen sind fast gleich stark, der Columellarraum ist elliptisch. Eine Axe wird nicht beobachtet, und sehr wenig wahrscheinlich ist, dass Kronblätter unterscheidbar waren. Indess bemerkt man an einem durch die Zerbrechung freigelegten Seitenrande eines Septalblattes, dass Endothek in Blattform (oder in kurzen Blasen) vorhanden gewesen ist, und dass die Septa zum freien Oberrande senkrecht stehende Anschwellungen haben, also wohl gezähnt waren. Die Aussenseite des Kelches ist mit Rippen bedeckt, welche ringförmig um den Stock gehende Anschwellungen aufweisen. Die Anheftungsstelle des Stockes ist sehr klein, er steigt mit sehr geringer bogenförmiger Krümmung in der Richtung der kleineren Axe empor. Sicher bestimmbar ist das Stück natürlich nicht, doch dürfte es beim Geschlechte Leptophyllia am Besten seinen Platz finden.

Montlivaultia sp.

Taf. XIV. Fig. 2.

Ein kurz cylindrischer Polypeneinzelstock von 50 bis 55 mm. Durchmesser und etwa 40 mm. Höhe (einschliesslich des an der unteren Fläche knopfartig hervortretenden Stieles mit nicht wohlerhaltener Anwachsstelle) gehört anscheinend einer Montlivaultia an.

Ueber dem nur 13 bis 15 mm. im Durchmesser besitzenden Stiele breitet sich der Stock plötzlich auf einen Durchmesser von 40 bis 45 mm. aus und steigt dann als unregelmässiger Cylinder auf. Die Oberfläche des Letzteren ist stark abgerieben, bezüglich abgewittert; an vielen Stellen sieht man nur die rippenartig hervorstehenden Septen, welche zum Theil hahnenkammähnlich erscheinen. Spuren ziemlich weit auseinanderstehender Endothekalblätter werden zwischen den Septis sichtbar. An besser erhaltenen Stellen sind Reste einer glatten bis geringelten Epithek über den Septen vorhanden. Der Septalstern ist namentlich an den Seiten sehr beschädigt, so dass nur an wenigen Stellen kleine Theile des gezähnelten Oberrandes der Lamellen erhalten sind. Unverkennbar waren die Septen übergreifend. Die Seitenflächen derselben sind nirgends frei und das einzige vorliegende Exemplar konnte nicht zur Untersuchung zerschlagen werden. Weder von einer Axe noch von Kronblättern ist etwas zu bemerken; die Lamellen gehen fast geradlinig nach der Mitte, wo ein runder Columellarraum von 6—7 mm. Durchmesser frei geblieben zu sein scheint. Es sind einzelne Septen von Gestein bedeckt, so dass die Zählung von 96 Lamellen (5 Cyclen) nur annähernd ist. Zwischen je zwei stärkeren stehen drei schwache Lamellen; es sind also die Septa der drei ersten Cycla besonders stark und unter sich fast gleich entwickelt.

Unser Fossil kann nicht wohl einem anderen Geschlechte als den Montlivaultien zugerechnet werden. Von den bisher beschriebenen tertiären Formen dieses artenreichen Geschlechtes ist unser Exemplar wesentlich verschieden, besonders durch die anfangs fast scheibenförmige Ausbreitung über dem kurzen Stiele. Doch ist das vorliegende Stück nicht wohl genug erhalten, um eine neue Species — die man wegen der apfelförmigen Gestalt etwa Montlivaultia pomum nennen könnte — danach zu charakterisiren.

Digitized by Google

Seitlich angewachsen an der Montlivaultia ist ein kleiner Polypenrest (Taf. XIV. Fig. 2 b) von 2½ bis 3 mm Durchmesser mit ganz abgeriebener Sternoberfläche und mit einer fein gerippten Aussenwand. Es sind 24 Sternlamellen sichtbar, welche in drei Cyclen von 6 Systemen ihrer Länge nach zu unterscheiden sind. Diese Septa scheinen durchbrochen (perforirt) oder ziemlich stark gezähnt gewesen zu sein. In der Mitte der Zelle nimmt man 7 hervortretende Punkte wahr, entweder von einer schwammigen Axe oder von griffelförmiger Axe und 6 Kronblättern herrührend.

Bei der mangelhaften Erhaltung ist nicht ersichtlich, ob es sich um einen abgebrochenen Stiel, oder um eine Jugendform, oder ob es sich um einen ausgewachsenen Stock handelt. Es mag daher dieser Rest nur erwähnt und abgebildet werden, ohne dass eine Bestimmung gewagt wird. — Ebenso unsicher ist der schwarze, einer Cephalopodenkralle — aber auch einem Zahne eines kleineren Cestracionten (z. B. dem triadischen Acrodus minimus Ag.) — nicht unähnliche Körper (Taf. XIV. Fig 2 c).

Ceratophyllia n. g.

Zwei grosse Koralleneinzelstöcke aus dem Eocän von Borneo haben mich zur Aufstellung eines neuen, den Montlivaultien nahe stehenden Geschlechtes von einfachen Lithophylliaceen bewogen, das den Montlivaultien zwar nahe steht, von denselben aber durch das Vorhandensein von kronblattartigen Anschwellungen zahlreicher Septa um einen langgestreckten axenfreien Columellarraum herum und durch schwache, nicht übergreifende Septallamellen abweicht.

Da ohnehin das Geschlecht der Montlivaultien ein sehr umfangreiches ist, erscheint diese Abtrennung auch als eine Erhöhung der Uebersichtlichkeit, denn vielleicht fallen der neuen Abtheilung einige der als Montlivaultien beschriebenen Fossilien zu. Da mir von solchen Formen keine Originalexemplare vorliegen, enthalte ich mich aber eines Urtheiles.

In einem Schema der Lithophylliaceae simplices M. E. u. H. = Lithophyllinae From. würden wir die Stellung der Gattungen mit Einschluss der Ceratophyllien wie folgt überblicken.

Einfache Lithophylliaceen.

Wand gerippt.	Axe fehlend.	Rippen leistenförmig.	Kronblätter fehlen	Leptophyllia Reuss. 1854.
			Kronblätter in mehreren Kränzen.	Pattalophyllia d'Ach. 1868.
		Rippen dick und dornig		Leptomussa d'Ach. 1868.
	Axe rund und schwammig.	Rippen dornig, desgleichen die Septa . .		Lithophyllia M. Edw. u. H. 1857.
		Rippen einfach gekörnt, Septa in runde Lappen getheilt		Circophyllia M. Edw. u. H. 1848.
Wand mit Epithek oder Epithekresten.	Axe fehlend.	Kronblätter	nicht vorhanden	Montlivaultia Lamouroux 1821.
			durch kronblattförmige Lappen vieler Septa gebildet . . .	Ceratophyllia n. g.
	Axe plattenförmig.	aus einem Blatt bestehend		Antillia Duncan 1863.
		von schwammiger Beschaffenheit		Leptaxis Reuss. 1868.
	Axe bündelförmig.	Septa einfach gerade		Cyathophyllia From. u. Fer. 1865.
		Septa zum Theil verschmolzen		Syzygophyllia Reuss. 1847.

Die Diagnose des neuen Geschlechtes, so weit sie ohne genaueres Studium der inneren Structur gegeben werden kann, ist wie folgt aufzustellen:

Digitized by Google

„Einfacher, mit kleiner Fläche aufgewachsener hornförmiger Polypenstock, aussen bis zum Kelchrande mit Epithek bekleidet, nach deren Abbröckeln die Septa als Rippen aussen hervortreten. Einzelne Septa bilden besonders hohe Kanten und Längsrippen. Im Kelche werden zahlreiche, zarte, gedrängt stehende, zum Theil gefaltete und gebogene Septallamellen beobachtet, welche nicht überragend sind und im Innern zum grösseren Theile kronblattartige verdickte und erhöhte Lappen um einen langgestreckten Columellarraum herum zeigen. Eine Axe scheint zu fehlen. Die Seitenflächen der Septa weisen Anschwellungen auf, die zum freien Rande der Kelchblätter senkrecht stehend, auf eine Zähnelung des oberen Septalrandes hindeuten. Endothekalblätter werden wahrgenommen."

Der von mir vorgeschlagene Name Ceratophyllia ist nicht unanfechtbar von etymologischer Seite, da er nicht Hornblatt-Koralle bedeuten soll, sondern hornförmige Lithophylliacee. Indess mag der Wohlklang den Fehler der Benennung entschuldigen!

Ceratophyllia flabelloides n. sp.

Taf. XIV. Fig. 1 a. b. c.

Der Güte des Herrn Geheimraths Prof. Dr. F. Römer in Breslau verdanke ich die Kenntniss eines schönen, von Herrn Dr. Schneider gesammelten und 1872 an Herrn Geheimrath Göppert eingesandten Korallenstockes. Die Göppert'sche Originaletiquette nennt U. S. W. (wohl W. S. W.) vom Ufer des Flusses Riamkiwa, Banjermasin, Residenz Süd- und Ostküste von Borneo, als den Fundort.

Das 110 mm lange, 65 mm breite und 22 mm dicke Stück ist ein einzelliger Polypenstock von hornförmiger Gestalt, oben stark zusammengedrückt, im kleineren unteren Theile ellipsoidisch-kegelförmig. Das zweikantige Aussehen des oberen Theiles ist durch Gebirgsdruck verstärkt worden, jedenfalls war dasselbe aber schon ursprünglich vorhanden, wie die in unregelmässigen Abständen stehenden, dem Oberrande fast parallelen Zuwachsanschwellungen dadurch beweisen, dass sie gerade an der Stelle der Biegung, wo der zweikantige Theil beginnt, besonders unregelmässig sind. Diese Zuwachsanschwellungen entsprechen einem wiederholten „Verjüngungsprozess" im Sinne von Milaschewitsch (Palaeontographica XXI. S. 195).

Das untere Ende ist beschädigt, also ist nicht genau erkennbar, ob der Stock im Alter frei war, was bei der Grösse und Schwere desselben nicht wahrscheinlich ist.

An manchen Stellen der Oberfläche ist eine glatte Epithek vorhanden, die jedoch an vielen Theilen abgeblättert oder abgewittert ist, sodass die Septa wie kleine Rippen hervortreten und zwischen diesen werden dann bisweilen Spuren der Endothekalblätter sichtbar, welche in ziemlich gleichmässigen Abständen stehen.

Ueber die Zuwachsanschwellungen hinweg, diese kreuzend, verlaufen an der Oberfläche des Stockes, wenigstens in dessen oberem Theile, eine Anzahl von Längskanten, welche sehr allmählich neben den vertieften Zwischenräumen aufsteigen. Einschliesslich der beiden scharfen Seitenkanten zählt man vier und zwanzig solcher Erhöhungen, doch sind vier davon weit schwächer entwickelt als die übrigen. Die Abstände zwischen diesen Erhöhungen sind ziemlich regelmässig, und wo die Epithek fehlt, zählt man zwischen je zweien 4—7 Septa.

Durch diese Rippen ähnelt die Borneo-Koralle der Parasmilia exarata Mich. sp. (Iconogr. zooph. 267. tb. 61. f. 3), welche d'Achiardi*) zu Parasmilia gestellt hat, nachdem er die vorhandene Endothek erkannte (als Ceratrochus vorher von den meisten Autoren bezeichnet); auch der Montlivaultia Pironae d'Achiardi**).

---

*) Studio comparativo S. 26.

**) Atti della soc. tosc. delle scienz. nat. I. 123 tb. 7 fig. 6.

Digitized by Google

Der langgestreckte Kelch, welcher ziemlich schief gegen die Längsaxe des oberen Theiles des Kelches steht, ist stellenweise undeutlich; namentlich wegen der Biegungen vieler Septa. Eine sichere Zählung der Sternlamellen ist also nicht durchführbar. Es scheinen über 160 Septa — also etwa $5^3/_4$ Cyclen (= 168 S.) entsprechend — vorhanden zu sein. Viele der dünnen Septa haben einen starken gebogenen Verlauf, wohl nur zum Theil sind diese Biegungen durch Gebirgsdruck verstärkt worden, zum Theil dürften sie ursprüngliche sein. Gegen die Mitte sind viele Septa verdickt; einzelne sind dort mit anderen Sternlamellen verwachsen. So entsteht durch kronblattartige Verdickungen und Aufhöhungen eines Theiles der Septa eine Doppelreihe von Septalanschwellungen um den langgestreckten, einer eigenen Axe augenscheinlich entbehrenden Columellarraum.

Der Oberrand der Septa ist meist abgerieben. Dieselben scheinen nach der Mitte eingesenkt, nicht übergreifend gewesen zu sein. Die Seitenwände der Lamellen, an einigen wenigen Stellen sichtbar, zeigen eine deutliche Körnelung. Bei aufmerksamer Beobachtung konnte die Anordnung der Körner in aufsteigenden Reihen und konnten noch Spuren aufsteigender Anschwellungen nahe dem Oberrande wahrgenommen werden, welche Verhältnisse nach Milaschewitsch Palaeontographica XXI. S.193 auf eine Zähnelung des oberen Septalrandes hindeuten.

Anfangs meinte ich, ungezähnte Lamellen annehmen zu dürfen, also die Koralle den Epismilien zurechnen zu können, welcher Auffassung die Bezeichnung Tafel XIV. Fig. 1 entspricht. Seitdem ich die zum freien Rande der Lamellen senkrecht stehenden Anschwellungen der Septalblätter erkannt hatte, musste ich diese Art mit der nachfolgend beschriebenen generisch verbinden.

Ceratophyllia hippuritiformis n. sp.

Tafel XV. Fig 1.

Der einzige mir vorliegende Stock ist etwa 110 mm. hoch und hat am Kelch einen Durchmesser von 45—50 mm. Das unterste Ende ist abgebrochen, und scheint auf eine sehr kleine Anwachsfläche von 7 zu 10 mm Durchmesser zu deuten, neben der, fast in gleicher Höhe, der Stock eine scheibenförmige Verbreiterung auf einen Durchmesser von 13 zu 15 mm wahrnehmen lässt. Dieser scheibenförmigen Ausbreitung ist bis auf eine Höhe von 35 mm. und eine Breite von 50 mm. ein trichterartiges oder kreiselförmiges, umgekehrt kegelförmiges Wachsthum des Stockes gefolgt, ein beträchtlicher Theil des damals gebildeten Kelchrandes liegt frei, aber vom Innern des Kelches erhob sich durch einen „Verjüngungsprocess“ *) das Kalkgerüst wieder und wuchs in veränderter Richtung (in etwa 125—130° gegen die Richtung des kreiselförmigen Stückes) ohne bedeutende Veränderung des Durchmessers weiter. Dieser säulenförmige (bei unserem Exemplar etwa vierseitig säulenförmige) Theil des Stockes weist allerdings selbst wieder Einschnürungen auf, die auf schwächere „Verjüngerungsprocesse“ hindeuten. Auffallend an diesem Theile ist eine zweilappige Beschaffenheit, welche durch zwei einander gegenüberstehende tiefe Rinnen der Seitenflächen, und selbst durch eine Zweitheilung des Kelches ausgesprochen ist. Durch eine von Bucht zu Bucht verlaufende Scheidung wird eine kleinere Kelchhälfte mit tiefer liegendem Kelchboden von einer grösseren mit höher aufragenden Septen getrennt. Aber im Verlaufe der Septa erkennt man deutlich, dass ein nur einheitlicher Zellstern vorliegt und es ist die Zweilappigkeit wohl nur als individuelle Missbildung des abgebildeten Stockes zu betrachten.

---

*) Milaschewitsch, Palaeontographica XXI. S. 195. Ob die biologische Deutung Milaschewitsch's vollkommen richtig ist, mag vorerst unerörtert bleiben.

Digitized by Google

Die Aussenfläche des Stockes zeigt nur stellenweise hervortretende Rippen, welche mit der Wand innig verbunden zu sein scheinen. Fast überall ist eine Deckschicht (Epithek *) vorhanden, bisweilen nur in Gestalt lose mit dem Stocke verbundener Plättchen. Diese Epithek reicht bis zum Kelchrande und überragt stellenweise die Septa. In der Nähe des vormaligen Kelchrandes bei der stärksten „Verjüngung" und nahe beim Oberrande treten eine Anzahl Rippen mit hahnenkammähnlichen Anschwellungen über die Seitenflächen hervor.

In der Kelchgrube finden wir die Fortsetzungen der Rippen als Septa. Diese stellen dichtgedrängte zarte, meist mehr oder minder gebogene Blätter dar. Sie sind fast durchgängig am oberen Rande beschädigt, aber es lässt sich erkennen, dass sie meistens überragt wurden vom Kelchrande; nur einzelne Lamellen in der Nähe der Scheidung der beiden vorerwähnten Kelchhälften sind besonders hoch, höher als der benachbarte Kelchrand.

Die überragende Beschaffenheit der Lamellen ist also hier wohl Folge der beobachteten Missbildung. Einzelne Lamellen lassen stellenweise einen gezähnelten Oberrand erkennen, wo dieser unverletzt ist. Die Seitenflächen einzelner Septen sind auf ganz kleine Strecken zufällig freistehend. Man nimmt dann Körnelung der Flächen und das Vorhandensein schwacher, zum freien Oberrande senkrecht stehender Anschwellungen wahr. Im Innern des Kelches befindet sich ein langgestreckter Columellarraum ohne erkennbare Axe, längs dessen eine Anzahl der Septa (wie es scheint 24) mit verdickten und höher als der übrige Theil der Blätter aufragenden Anschwellungen (Kronblattlappen = lobes paliformes) hervorragt. Von den Kronblattlappen scheinen je zwei oder je drei Septa auszugehen; indessen zeigt genaue Untersuchung, dass dort (in Folge der Anschwellung) die Lamellen einander zwar äusserst nahe kommen, aber doch durch Zwischenräume von Papierdicke getrennt sind. Wegen der Beschädigung des Oberrandes ist nicht ganz genau die Zahl der in grösserer Entfernung vom Columellarraum unter einander fast gleich starken Septa zu ermitteln. Es scheinen derer 192, gleich sechs vollständigen Hexameral-Kreisen, vorhanden zu sein. Wo Wand und Epithek abgerieben sind, erblickt man Querschnitte von Endothekallamellen, welche $1^1/_2$ bis 2 mm. auseinander liegen.

Nur in Bezug auf die äussere Gestalt, nicht in Hinsicht auf den Bau des Kelches unserer Koralle von Borneo ähnlich sind einige Montlivaultien, unter den tertiären Vertretern dieses Geschlechtes zum Beispiel einige Formabänderungen der oligocänen Montlivaultia Grumi **) Cat. sp. (Brongniartana Cat.).

Ich bin geneigt, einen ganz kleinen, sehr beschädigten und deshalb nicht abgebildeten einzelligen Polypenstock, der sich unter den bei Reinigung der grösseren Korallenstöcke von Borneo abgebröckelten Trümmern vorfand, wegen Analogieen in der Kelchbildung für eine Jugendform der Ceratophyllia hippuritiformis zu halten. Künftigen Forschern wird es überlassen werden müssen, durch Auffindung weiteren Materiales die Kenntniss dieser grossen Einzelkorallen weiter zu fördern.

---

*) Es ist gerade bei Formen, wie den hier beschriebenen, sehr schwer, darüber ganz klar zu sein, ob es sich um Theka oder Epithek handelt. An verschiedenen Stellen des hier beschriebenen Stockes liegen zwei Kalkplatten über einander, von denen ich die untere, mit den Rippen fester verwachsene für die Theka, die obere für Epithek halte. Mikroskopische Untersuchung dieser Verhältnisse war an dem Unicum nicht durchführbar.

**) Vgl. besonders d'Achiardi Cor. foss. Alp. Ven. II. S. 5. Taf. 6. Fig. 1—5.

Digitized by Google

Lithophylliaceae caespitosae.

(= Calamophyllieae From.)

Fragment einer ? Dasyphyllia.

Taf. XV. Fig. 6.

Ein Bruchstück eines unregelmässig dreiseitig prismatischen Polypenstockes, der sich nach oben in einen vierseitigen Hauptarm und zwei Seitenäste scheidet, liegt mir vor. Die Kelche sind nicht erhalten; durch Schleifen wurde ermittelt, dass unter der Gabelungsstelle etwa 36 Septallamellen vorhanden sind, welche sich in der Mitte zu einer schwammig porösen Axe zu vereinigen scheinen. Endothekalblätter, welche ziemlich schräg aufsteigen und daher in einem Querschliff fast leistenartig aussehen, sind vorhanden. An der Oberfläche werden etwa sechsunddreissig flache Rippen wahrgenommen, welche an einigen Stellen, wo abgeriebene Dornen oder Kämme vorhanden gewesen sein könnten, stärker als in ihrem sonstigen Verlaufe hervortreten. Stellenweise scheinen auch Spuren einer Epithek noch erhalten zu sein, doch könnte die Rindenschicht vielleicht ganz der Theka zuzurechnen sein.

Es ist kaum zweifelhaft, dass das Bruchstück von einer Lythophylliacée céspiteuse im Sinne von Milne Edwards und Haime Hist. nat. Cor. 2. 288 — (einer Calamophylliee Fromentel's Intr. 59, 134) herrührt.

Am Wahrscheinlichsten erscheint mir die Zurechnung zu Dasyphyllia M. E. & H., da man an Formen, wie die der D. Taurinensis M. E. & H. (Michelins Lobophyllia contorta, Iconogr. 53 t. 10. 12) erinnert wird. Cladophyllia oder Calamophyllia haben mehr cylindrische Röhren, als unser Fossil, das, wenn es eine Calamophyllia wäre, wohl deutliche Epithekkragen zeigen würde. Thekosmilia ist schon durch die geringe Zahl der Septa ausgeschlossen. Eine genaue Bestimmung ist nicht möglich.

Astraeaceae.

Heliastraea? Verbeekiana n. sp.

Taf. XV. Fig. 7.

Zwei Stücke, darunter eines von sehr ansehnlicher Grösse, liegen vor von einer zusammengesetzten Sternkoralle, welche ich mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Geschlechte Heliastraea zurechne. Die Kelche sind offenbar durch seitliche Knospung vermehrt, kleinere stehen zwischen den grösseren. Kelchröhren von meist ansehnlicher Länge, welche durch Exothekal-Gewebe verbunden sind, bilden den klumpenförmigen Stock. — Die Unterfläche des letzteren ist nur an einer kleinen Stelle sichtbar und zeigt daselbst ausstrahlende Rippen mit Anschwellungen, welche gewissermaassen concentrische Ringe gebildet zu haben scheinen. Es dürfte also Epithek vorhanden gewesen, aber abgeblättert sein. Auf der Oberfläche befinden sich kreisrunde bis elliptische Sterne, die an einigen Stellen sehr schwach emporragen, an anderen sich höher über die Umgebung erheben. Je nach dem stärkeren oder schwächeren Hervortreten der Kelche haben diese einen scharfen oder einen mehr gerundeten Rand (Taf. XV. Fig. 7 a. b. c.). Je steiler die Aussenseite des Kelchhügels ausfällt, um so mehr ist auch die Kelchgrube eingesenkt, bleibt aber doch immer flach. So sieht man stellenweise übergreifende Septa bei den flacheren Hügeln, an anderen Theilen sind alle Sternlamellen von der Kelchwand überragt. Der Durchmesser der Kelche beträgt im Mittel etwa 2,5 mm. Man zählt 20 bis 27 Lamellen in jedem Kelche und bemerkt bisweilen eine bündelförmige Axe zwischen den Septen. Nach aussen setzen Rippen als Verlängerungen der Lamellen fort. Selten aber begegnen sich die Rippen benachbarter Sterne, so dass

Digitized by Google

bei genauer Beobachtung fast immer polygonale, 5 bis 6 mm. im Durchmesser haltende Umrisse des jedem der einzelnen Polypen angehörenden Sklerenchyms erkannt werden. Eine schwache Körnelung der Rippen sowohl als der Septa ward hier und da, aber der abgeriebenen Oberfläche wegen selten, wahrgenommen.

Die Beobachtung von Dünnschliffen und von angewitterten Stellen des Bruchrandes der Stöcke lehrt, dass die Rippen die Enden senkrecht aufsteigender Exothekalblätter sind. Zwischen denselben finden sich noch querstehende Exothekalblasen. Die Wand der Kelche ist sehr deutlich und reicht bis zur Oberfläche des Stockes. Im Innern der Kelchröhren sieht man die Septa, die Axe und Endothekalblätter, welche letztere allerdings etwas spärlicher auftreten und minder bogenförmig gekrümmt sind als bei den meisten Heliastreen. In dem auf Tafel 15 Figur 7e dargestellten Längsschliffe erscheinen die Kelchröhren auffallend unterbrochen, durch Verwerfungen in kleinem Maassstabe und zugleich breit gedrückt, aber nach anderen Präparaten zu urtheilen haben wir hier nur eine zufällige Störung der Regelmässigkeit vor uns, wiewohl im Allgemeinen die Kelchröhren im Innern des Stockes etwas grösseren Durchmesser zu besitzen scheinen als an der Oberfläche. Wie weit diese Erscheinung der conischen Kelchröhren mit dem Eintreten neuer Sprossen zusammenhängt, gestatteten die beobachteten Fragmente nicht zu unterscheiden. In den Dünnschliffen, welche der Stockoberfläche parallel gehen, zeigen sich die 24 Interseptalkammern, oder wenigstens der grösste Theil derselben gegen die Wand hin durch kleine Sternlamellen getheilt, sodass in Wirklichkeit $3^1/_2$ bis 4 Cycla von Septen vorhanden sind, obwohl die Rippen nur dreien der Cycla entsprechen. Die Septa sind gerade in diesen Schliffen auffallend zerfressen und angeätzt, sodass die Anschwellungen, welche sich hier zeigen, nicht für sichere Kennzeichen der Zähnelung des Oberrandes gelten können.

Ob unser Fossil wirklich eine Heliastraea ist, lässt sich nicht mit vollständiger Sicherheit feststellen. Indess durfte es nach den Untersuchungsbefunden auch nicht mit Bestimmtheit von diesem Geschlechte abgetrennt werden, da die Zähnelung der Septalränder und der Rippen eine Astraeine bezeichnet, aber schwerlich als Folge einer Beschädigung der hervorragenden Lamellen gelten kann. Die Dünnschliffe gestatten keine sichere Beobachtung eines fächerartigen oder doch longitudinalen Wachsthums der Septen.

Das artenreiche Geschlecht der Heliastraea zählt allein unter den tertiären Formen fast 50 Species. Davon sind die meisten eocänen und oligocänen Arten, sowie die cretaceischen in der Regel „grossblumige", die auch mehr Septalcyclen haben, als unser Fossil. Aus eocänen Schichten sind viel weniger Arten (4—5) bekannt als aus den oligocänen (16) und miocänen (25). Unsere Art würde als einer der Vorläufer der vorwiegend miocänen „kleinblumigen" Formen aus der Gruppe der H. Ellisiana Defr. sp. gelten können. Von den genauer beschriebenen Species dieser Gruppe weicht aber ersichtlich der weniger blasenähnliche Bau der Endothek und deren minder reichliche Entwicklung bei unserer Art ab. Aus dem Eocän soll dieser Abtheilung angehören, die sehr zweifelhafte H. ?? Pereziana Michelin. sp. (Stylina. Iconogr. Zooph. 275 t. 62, Fig. 2, Milne Edw. und Haime Hist. nat. Cor. 2. 479 von Fontaine du Jarrieu bei Nizza). Nach der Beschreibung und Abbildung der unvollständigen Reste dieses Fossils ist es wohl nicht möglich, dieselbe Art an anderen Fundorten als an dem des Originals wiederzuerkennen. Ich schlage daher vor, unsere Form als Heliastraea? Verbeekiana zu bezeichnen.

Als Fundort der untersuchten Stücken ist Pengaron angegeben.

Solenastraea? oligophylla n. sp.

Taf. XV. Fig. 8.

Ein beschädigtes und abgewittertes Bruchstück eines grossen Sternkorallenstockes, der von einem Lithodomus durchbohrt ist, rechne ich zum Geschlechte Solenastraea. Denn es besteht aus Kelchröhren von

Digitized by Google

beträchtlicher Länge (bis 8 cm. lang sichtbar), welche durch exothekale Querblätter, nicht durch die kurzen Aussenrippen der Kelchröhren verbunden sind. Letztere sind, wo keine Verdrückung eingetreten ist, kreisrund. Die als wohl entwickelten Blätter erscheinenden zwölf Septa sind dünn. Die Endothekalblätter sind einfach und reichlich entwickelt, eine Axe ist wahrscheinlich gar nicht, höchstens in rudimentärer Entwicklung vorhanden. Selbst die Dünnschliffe geben darüber wegen der gerade bei diesem Exemplar auffallend starken Zertrümmerung und Verbiegung der Lamellen keinen sicheren Aufschluss. Ebensowenig konnte Sicherheit darüber erlangt werden, ob der Bau der Lamellen ein radialer sei, d. h. ob der nicht sichtbare Oberrand der Septa gezahnt war, was bei den relativ sehr beträchtlichen Anschwellungen der Lamellen wahrscheinlich ist. Diese Anschwellungen finden sich in der Regel nur an einer Seite der Septen, welche eben dorthin spitz ausbiegen. Wären diese Septalanschwellungen nicht vorhanden, so würde ich das Fossil zu Galaxea Oken (M. Edw. und H. Hist. nat. Cor. 2. 223 ff.) stellen, von welchem Geschlechte aus tertiären Schichten noch kein Vertreter beschrieben ist.

Die Kelchröhren haben im Mittel 2 bis 2,5 mm. Durchmesser und stehen meistens ebenso weit von einander ab. Die Endothekalblätter liegen in benachbarten Interseptalräumen in fast gleicher Höhe, bilden also scheinbar ununterbrochene, fast horizontale Querbänder. Sie stehen in Abständen von ca. 0,8 mm. von einander. Die Exothekalböden, meist etwas weiter auseinander liegend (1 mm.), befinden sich grösstentheils zwischen je zweien der scheinbaren Endothekalböden. An den abgewitterten Stellen sehen die Exothekböden gewissermassen wie Manschetten der Kelchröhren aus, indem sie erst etwas von der Kelchröhre aus aufsteigen, dann sich horizontal ausbreiten, um nach der benachbarten Kelchröhre gewissermassen sich wieder hinabzusenken.

Das Exothekalgewebe muss sehr locker gewesen sein, denn in dem vorliegenden Fragmente sind die Hohlräume desselben überall mit der mergeligen Gesteinssubstanz erfüllt, während die Zellröhren fast ganz aus Kalkspath bestehen, sodass eine oberflächliche Betrachtung, bevor die Exothekböden erkannt sind, einen Cladocorenrasen zu erkennen vermeint.

Die Zahl der aus tertiären Schichten bekannten Solenasträen ist seit Duncans Beschreibung der unteroligocänen Arten von Brockenhurst *) sehr gestiegen. Damals führte der ausgezeichnete englische Palaeontolog in seiner Bestimmungstabelle der tertiären Formen nur 8 Species auf; bis jetzt (1878) sind 21 Tertiärarten aufgestellt worden, von diesen sind die miocänen der Gruppe S. Turonensis offenbar mit unserem Fossil näher verwandt als die anderen. S. approximata Reuss **) aus dem Tegel von Lapugy steht derselben hinsichtlich der Zahl der Septa näher als irgend eine andere Art.

Es muss freilich dahingestellt bleiben, ob unser stark abgeriebener und beschädigter Rest wirklich einer Solenastraea angehört, denn die Entwicklung von nur zwei Septalcyclen, das anscheinende Fehlen aufsteigender Endothekallamellen und selbst der (wahrscheinliche) Mangel einer Axe sind Charaktere, welche für das Geschlecht ungewöhnlich sind, aber bei Galaxeen häufig auftreten.

Astrocoenia? foliacea n. sp.

Taf. XVII. Fig. 2.

Es liegt ein Fragment einer sehr dünnen Platte vor, welche nirgends auch nur 4 mm. dick zu sein scheint. Die mit Gestein bedeckte Unterseite ist nicht sichtbar. Die Oberseite zeigt dichtgedrängte polygonale

*) Pal. Soc. mem. Vol. 19. 1865.

**) D. foss. Kor. d. Oestr. Ung. Mioc. (Wiener Denkschriften 1872 Bd. 31 S. 143 Taf. 8 f. 3).

Digitized by Google

Kelche von 2—4 mm. im Durchmesser. Die Wand zwischen je zweien der Kelche ist ziemlich schmal und erscheint etwas zickzackförmig gebogen, wo in den benachbarten Zellen die Septa alterniren. Die Kelche sind wenig vertieft. Es sind in denselben 14—18, meist 16 Septa vorhanden, die gewöhnlich in 2 Cyclen von nicht ganz gleicher Grösse zerfallen. Eine schwache Körnelung der oberen Septalränder wird an einigen Stellen beobachtet. In der Mitte der Sterne erhebt sich knopfförmig das obere Ende der Axe. Blättriges Endothekalgewebe ist vorhanden. Die Zurechnung des beschriebenen Fragmentes zu den Astrocoenien ist nicht ganz sicher, wegen der zickzackförmigen Begrenzung der dünnen Wände zwischen je 2 Kelchen und auch weil Astrocoenia dünne Platten in der Regel nicht bildet. Indessen passt nach der Zahl der Septa und nach der Beschaffenheit der Axe unser Exemplar nicht wohl zu einem anderen bekannten Geschlechte.

Unter den Astrocoenien dürfte die ähnlichste Eocänform Astrocoenia Caillaudi *) Michn. sp. sein, obschon diese zu den hexameralen Arten der Gattung gerechnet wird. Es stimmen jedoch weder die vorhandenen Abbildungen noch die Beschreibungen auf das vorliegende Fragment, das keine „subconvexe Form" und keine „subconfluenten Septa" besitzt, selbst wenn man die Lamellen als „un peu épaisses" gelten lassen will. Die Zahl von 18 Septen findet sich übrigens nur in wenigen Kelchen unseres Stückes, das einen achtzähligen Sternbau vorwiegend zeigt.

Es ist daher wohl gerathener, dasselbe als neue Art aufzuführen, die ich mit Bezug auf die dünnplattige Form Astrocoenia foliacea zu nennen vorschlage. Wenn ich im Stande gewesen wäre, Kronblätter zu finden, würde ich die Koralle für Duncan's Stephanocoenia incrustans **) aus dem Eocänkalk von San Bartolomeo, Westindien, bestimmt haben. Aber in unserem Falle schliessen sich die 8 Hauptsepta an die Axe an, ohne dass eine kronblattartige Anschwellung weder in der Höhe noch in der Dicke bemerkbar ist. Die citirte Abbildung ist bezüglich der Kronblätter nicht klar, und wenn man die darunterstehende Figur 7a mit Figur 6 vergleicht, versteht man nicht wohl, warum die eine Form einem anderem Geschlechte als die andere zugerechnet wurde. In Duncan's Texte aber sind die Kronblätter ausdrücklich hervorgehoben, sodass trotz der auffallenden Aehnlichkeit unser Borneo-Fossil von dem westindischen scheint generisch getrennt werden zu müssen.

Die Zurechnung der Astrocönien und Stephanocönien zu den Astraeinen ist von d'Achiardi schon 1868***) eingeführt und neuerdings beibehalten ****) worden. Da diese Stellung des Geschlechtes wegen der gezahnten Septallamellen nothwendig ist, folge auch ich dieser Auffassung und zähle Astrocoenia zu den Astraeaceen.

Astrocoenia immersa n. sp.

Taf. XVI. Fig. 5.

Acht Bruchstücke von einer verzweigten Sternkoralle des Nummulitengebirges von Borneo deuten auf einen Vertreter der Gruppe der Astrocoenia octolamellosa Michelin. sp. †) (= reticulata Goldf. sp. ps. ††).

Es sind ellipsoidische bis runde, hier und da knotenartig anschwellende, stellenweise unregelmässig verzweigte Stengel von 6 : 8 bis 12 : 16 mm. Durchmesser.

---

*) Iconogr. Zooph. tb. 63 f. 5 pag. 275. Milne Edwards u. Haime Hist. nat. Cor. 2. 258 (s. dort weitere Literaturangaben), Duncan in Ann. u. Mag. of nat. hist. 1864. 3. Ser. 13 S. 299.

**) Quarterly Journal of the London geolog. Soc. 1873 Bd. 29 S. 553 Taf. 20 Fig. 6 (vergrössertes Bild).

***) Studio comparativo in den Tabellen S. 29, 32, 38 etc. trotz der Bemerkung S. 9 daselbst.

****) Cor. eoc. del. Friuli (Atti Soc. Tosc. sc. nat. I. Bd. 181).

†) Icon. Zooph. t. 72, 2.

††) Petr. Germ. t. 38, 10.

Digitized by Google

Die Oberfläche zeigt dichtgedrängte, durch verhältnissmässig hoch aufragende, nicht verzierte Wände getrennte polygonale (oft vierseitige und subquadratische, meist 5 bis 6 seitige) Kelchgruben von verschiedener Grösse. Die grössten haben 2,5, die kleinsten wenig über 0,5 mm. im Durchmesser. Die mittlere Grösse beträgt etwa 1,5 mm. Jeder Stern zeigt 8 (selten 10) ziemlich starke Septallamellen, die sich mit der griffelförmigen Axe verbinden. Bisweilen sind in einzelnen, oder in allen Interseptalkammern noch schwach entwickelte Septallamellen vorhanden.

Die Zähnelung des Oberrandes der Septa ist schwach. In einigen Kelchen, doch nicht in allen beobachtet man Anschwellungen der Septa gegen die Axe, also eine unentwickelte Kronblattbildung.

Dem entspricht auch, dass man an Dünnschliffen parallel der Oberfläche bisweilen einen Kranz von kleinen Hohlräumen rings um die eigentliche Axe wahrnimmt, wie dies Figur 5 d schematisch andeutet. Solche Dünnschliffe parallel der Oberfläche zeigen noch kleine Lücken in der Wand zwischen je zwei Kelchen. Es ist also wohl die Verbindung der Wände je zweier Kelche keine ganz innige*). Querschliffe der Stengel zeigen im Innern einige wenige, fast dem Stengel gleich laufende, also zur Schliffebene senkrecht stehende Kelche; meistens aber Durchschnitte der mehr oder minder der Schliffebene parallelen nach aussen gerichteten Kelchröhren. Die Wände, die Axen und die Septa erscheinen dann ziemlich stark. Die Endothekalblätter. sind schwächer, beiderseits durch Verdickungen an die Septa angeheftet. Sie stehen in neben einander liegenden Interseptalkammern ungleich hoch und sind unter sich in jedem dieser Räume ungefähr um das Doppelte der Breite des Interseptalraumes getrennt. Die Seitenwände der Septa tragen kleine, fast dornförmige Höcker**). Meine Präparate zeigen auffallend viele, durch grössere bohrende Parasiten (? Bohrmuscheln) eingefressene mit Gesteinssubstanz erfüllte Räume.

Durch die stark eingesenkten, man könnte sagen bienenwaben-ähnlichen Kelche gleicht unser Fossil einigermassen einer Faviacee, doch führt uns die vollkommene Trennung aller Kelche, deren Wände nicht ersichtlich zerbrochen sind, im Einklange mit allen sonstigen Eigenschaften auf das Geschlecht Astrocoenia und auf deren octomerale Formen insbesondere.

Duncans Astrocoenia d'Achiardii ***) aus dem eocänen Kalke der Antilleninsel San Bartholomeo ist unserer Art sehr nahe stehend, und erscheint gewissermassen als ein in jeder Hinsicht (z. B. auch bezüglich des Auftretens von 32 Septen in einigen Kelchen) vergrössertes Analogon.

Besonders bemerkenswerth erscheint mir die Hinneigung unserer Art zu den Stephanocoenien durch die bisweilen angedeutete Kronblattbildung, die aber nicht bei allen Kelchen beobachtet wird.

Mit Rücksicht auf die starke Eintiefung der Kelche möchte ich den Namen A. immersa vorschlagen.

Latimaeandra discus n. sp.

Taf. XVI. Fig. 2.

Mit diesem Namen bezeichne ich einen über 100 Quadratcentimeter grossen, in beträchtlicher Ausdehnung aber überwachsenen, flach scheibenförmigen Stock, welcher nur an wenigen Stellen dicker, meist dünner als 1 Centimeter ist, und der nahezu ebene Oberfläche und Unterseite besitzt.

---

*) Aehnliches wurde noch bei Astrocoenia foliacea beobachtet; doch ist der Verdacht nicht ausgeschlossen, dass in beiden Fällen parasitische Algen die unregelmässig gestellten Hohlräume gebildet haben könnten.

**) Astrocoenia foliacea zeigt im Schliffe mehr warzenförmige, nicht so scharfe und spitze Körner auf der Seitenfläche der Lamellen.

***) Quart. Journ. London. geol. Soc. 1873, Bd. 29, 554 f. Tafel 20, Fig. 7.

Digitized by Google

Die Unterfläche zeigt schwach hervortretende ausstrahlende Rippen*). Auf der Oberseite sind die Kelche in Thalreihen angeordnet, welche durch ziemlich scharfe Hügelrücken getrennt sind. Die Rücken sind von wechselnder Höhe, an einzelnen Stellen heben sie sich besonders scharf hervor, sodass die Centra einzelner Kelche 3—5 mm. tiefer als die Spitzen und Kämme benachbarter Hügel liegen, während an anderen Stellen dieser Höhenunterschied nur 1,5 bis 2 mm. beträgt. Die Breite der Thäler wechselt sehr stark: von 6 bis 25 mm. An den breiteren Stellen liegen quer zur Thalrichtung bisweilen zwei Kelche nebeneinander; in der Regel sieht man an der Oberfläche des Stockes in der Längsrichtung der Thäler die Zellsterne nur einzeln auf einander folgen. Im Allgemeinen scheinen die Kelchthäler strahlenförmig angeordnet zu sein.

Innerhalb der Thäler sind die einzelnen Kelche durch je fünf bis acht in der Längsrichtung der Thäler ungetheilt und ununterbrochen von Stern zu Stern verlaufende Septa verbunden; auch in den Hügelrücken vermochte ich Kelchwände nicht aufzufinden. — In jedem Sterne reichen 12 bis 18 Septa an das Centrum heran, ohne dass eine deutliche Axe erkennbar ist. Im Ganzen scheinen zu jedem Kelche 28—48 Septa zu gehören, eine sichere Zählung ist schon der verschiedenen Grösse der verschiedenen Kelche wegen nicht durchführbar. Alle einzelnen Kelche sind sehr bestimmt von einander geschieden; Kelchtheilung wird nicht bemerkt. Die Lamellen an den Hügelrücken stehen zu diesen fast senkrecht, und vereinigen sich bisweilen unter fast rechtem Winkel mit den der Thalrichtung parallel laufenden Septen. Die Letzteren sind breiter, 5—7 messen mit ihren Zwischenräumen 4 mm, während der schmalen Septa an den Kämmen 8—10 auf die gleiche Breite (also 20—25 auf 10 mm) gezählt werden. Durch den geschilderten Bau der Septen erscheinen die Kelche gewissermassen tetrameral — selbst bilateral — gebaut, freilich in ganz anderer Weise als die Rugosen. Nur an wenigen unbeschädigten Stellen sind die Zähne des freien Septalrandes bemerkbar. Dagegen werden rosenkranzartige Anschwellungen an den parallel dem freien Rande abgeriebenen oder abgeschliffenen Septen wahrgenommen. Die Schrägstellung vieler Septallamellen zur Oberfläche des Stockes ist bei aufmerksamer Beobachtung des Letzteren ein bemerkenswerther Charakter unseres Fossils. Bei Untersuchung der Querschliffe zeigt sich dieses Verhältniss als Folge davon, dass, wie in Fig. 2b Taf. XVI. ersichtlich ist, neben einander her, parallel zur Ober- und Unterfläche des Stockes und fast in der Mitte zwischen diesen Flächen in den Thälern Kelche verlaufen, die durch Wände nicht von einander getrennt sind. Von Zeit zu Zeit richtet sich ein solcher Kelch senkrecht zur Oberfläche empor. Die grösseren Hohlräume im gemeinsamen Sklerenchym der Stöcke mögen durch Zerbröckeln einzelner Theile der Septallamellen entstanden sein.

Die Endothek ist spärlich entwickelt, besteht aber, wie man an einzelnen Bruchstellen wahrnehmen kann, aus Blättern, nicht, wie ich erwartete, aus Stäbchen (Synaptikeln). Im Querschliffe scheinen sich diese Lamellen und eigenthümliche halbe Lamellen, die man als Rudimente von Endothekalblättern betrachten muss, gewissermassen rosendornartig an die Septa anzuschliessen.

Von vorn herein glaubte ich wegen der dünn scheibenförmigen Gestalt unserer Koralle darin eine Lophoserine erkennen zu können, etwa eine Comoseris mit Rücksicht auf die gemeinsame Wand, die als Epithek gelten könnte. Da aber Endothekalblasen vorhanden sind, musste dieser Gedanke aufgegeben werden. Wegen der deutlichen Zähnelung des freien Randes der Lamellen bei einem Stocke, der keine Zelltheilung erkennen lässt, musste derselbe der Gruppe der Astraeaceen zugetheilt werden, in welcher er dem Geschlechte der Latimaandren zufällt. Aus Tertiärschichten sind mehrere Arten dieses Geschlechtes bekannt.

---

*) An Bruchstellen und Schliffen z. B. Taf. XVI. Fig. 2b ist erkennbar, dass diese Rippen Verzierungen der gemeinsamen festen und derben Wand des ganzen Stockes sind.

Digitized by Google

Es wurden 12 Speciesnamen für tertiäre Latimäandren aufgestellt; doch fallen mehrere von diesen Namen der Synonymie anheim, da die von J. Haime 1852 benannten vicentinischen Arten später unter neuen Namen wieder beschrieben worden sind*). Generisch zweifelhaft bleiben auch mehrere von den noch unterschiedenen Arten. —

Unsere Koralle von Borneo ist den unzweifelhaft zu Latimaeandra gehörenden Tertiärarten, wie es scheint, weniger ähnlich als der oberoligocänen L.? Michelottii J. Haime = discrepans Rss. fide d'Ach.,' die nach letzterem Autor vielleicht dessen Oroseris maeandrinoides ist. Doch ist unser Exemplar durch die so sehr flache Gestalt, und durch spärliche Endothek hinlänglich unterschieden, so dass auf jeden Fall ein neuer Artname geboten ist. Nach der Scheibenform schlage ich dafür die Bezeichnung Latimaeandra discus vor.

Astrangiaceae.

? Cylicia sp.

Taf. XVI. Fig. 3c.

Auf der Lophoseris hospes sitzt an einer Stelle eine kaum 1 mm hohe und eben so breite Einzelzelle mit etwas ausgebreitetem Fusse, glatter starker Aussenwand, eingesenktem Kelche ohne übergreifende Septa. Es sind 12 Sternlamellen und in deren Mitte eine Axe angedeutet.

Es ist leicht möglich, dass wir hier nur den abgebrochenen Fuss einer Caryophyllie vor uns haben; vielleicht auch eine unentwickelte Jugendform. Sollte indess eine ausgebildete Koralle vorliegen, so würde dieselbe den Astrangiaceen beigezählt werden können, und vielleicht eine Cylicia sein.

Astrangia? folium n. sp.

Taf. XVI. Fig. 4.

Eine Ecke des Stockes der Latimaeandra discus ist mit einer sehr dünnen, kaum viel über 1 mm Dicke erreichenden Platte einer Koralle überwachsen, welche nahezu kreisrunde Kelche von sehr ungleicher Grösse aufweist. Der Durchmesser dieser Kelche ist zwischen 4,5 und 9 mm. schwankend. Sie stossen unmittelbar an einander, ohne dass die Kelchränder besonders aufragen. Die Zellsterne sind ganz flach, sehr wenig nach dem Centrum eingesenkt. Dichtgedrängte, am freien Rande schwach und fast gleichmässig gekörnte Septa, 48—60 an Zahl, sind vorhanden. Etwa 18 von diesen nähern sich mehr als die anderen dem durch eine schwach entwickelte schwammige Axe erfüllten Centrum. An den Kelchrändern alterniren meist die Septa der einzelnen Kelche, zwischen diesen wird die Kelchwand sichtbar. An abgewitterten Stellen glaube ich körnerartige Hervorragungen an den Seitenflächen der Lamellen zu erkennen; ob Endothek vorhanden, und welcherlei, ist nicht ersichtlich. Die Aussenwand der seitlich freiliegenden Kelche ist gerippt und an einzelnen Stellen breitet sich diese Wand über die Anhaftungsstelle aus.

Bei der geringen Grösse und Dicke der Koralle war eine nähere mikroskopische Untersuchung nicht möglich.

---

*) L. Gastaldii J. Haime (Mem. soc. geol. 1852. IV. 287 ist wohl = L. dimorpha Rss. Cast. Gomb. 22. Taf. 5 Fig. 5. L. Michelottii J. Haime ibid. = discrepans Rss. ibid. S. 22. Taf. 7. Fig. 5, Taf. 8. Fig. 1. d'Achiard. Stud. comp. S. 70 ff. L. Bertrandi J. Haime ibid. ist zu Chorisastraea zu stellen.

Digitized by Google

Es ist überhaupt sehr zweifelhaft, ob wir hier mit einer Jugendform oder einer ausgebildeten Koralle zu thun haben. Wegen der deutlichen Körnung des freien Septalrandes halte ich Letzteres für wahrscheinlich. Dann hätten wir es mit einer vermuthlich zu den Astrangiaceen gehörigen Art zu thun (wegen der stellenweise sichtbaren Wandausbreitungen an der Basis). Da nun keine Epithek und kein Pseudocönenchym vorhanden sind, da alle Septa zahnrandig erscheinen, und da keine griffelförmige Axe erkennbar ist, so ist unter den bekannten Astrangiaceen-Gattungen nur Astrangia selbst als das Geschlecht übrig, wohin unser Fossil sicher gehören würde, wenn es keine Axe hätte, wohin es aber wegen der schwachen Entwickelung seiner schwammigen Axe gehören kann. Um einen Namen zu geben, schlage ich nach der dünnen blattartigen Ausbreitung auf der Latimaeandra den Namen Astrangia ? folium vor, da die bekannten tertiären Arten dieses Geschlechtes*) von unserem Fossil verschieden sind.

Rhizangia? agglomerata n. sp.

Taf. XVI. Fig. 1.

Einer der am Besten erhaltenen Polypenstöcke von Borneo stammt vom Ombepaal Kraal. Derselbe hat etwa die Gestalt vieler Baumschwämme: auf einer umgekehrt stumpf kegelförmigen Grundlage erhebt sich nach einer Seite hin über einer ebenen ausgebreiteten Unterfläche eine breitwulstige Masse mit gewölbter, aber in verschiedene, treppenartig neben einander liegende Stufen zerlegter kelchtragender Oberseite. Die Kelche steigen über der Stockoberfläche noch ein wenig empor in wechselnder Höhe, so dass die fast kreisrunden Zellsterne von 7—10 mm Durchmesser die eingesenkten polygonalen (meist sechseckigen oder fünfeckigen) Thäler an ihren Grenzen gewöhnlich um 1—5 mm überragen. Den mittleren Theil jedes Sternes, (mit etwa 2 mm Durchmesser) nimmt die schwammige Axe ein. Dann folgen die am oberen Rande schwach gezähnten Septen, welche sich bogenförmig nach Aussen krümmen und daher als übergreifende zu bezeichnen sind. Die Zahl der Lamellen wechselt zwischen 48 und 72 (4—4½ Cyclen), meist sind 12 Septa etwas stärker und höher als die anderen. Die Septalblätter endigen meistens in den thalartigen Vertiefungen zwischen den Einzelkelch-Hügeln. Seltener verbinden sie sich direct mit den Lamellen benachbarter Kelche. Weder auf der Oberfläche des Stockes noch bei Schliffen, die derselben parallel laufen, wird eine Wand zwischen den in gleicher Höhe neben einander liegenden Kelchen bemerkt. Dagegen verlaufen schmale bisweilen wulstartige, Streifen einer glatten bis runzeligen Deckschicht längs der gemeinsamen Höhenränder, der zu einer treppenartigen Stufe zusammengehörigen Kelche an einer Seite derselben hin. An den sehr steil aufsteigenden Aussenwänden der grössten (8—10 mm hohen) dieser treppenartigen Stufen der Oberseite des Stockes sind 3—4 solcher den Aussenwänden einer ganzen Anzahl von Kelchen gemeinsamen Runzeln vorhanden, sowie auch minder unebene Platten einer ungerippten Deckschicht (? Epithek). Betrachtet man die derartigen Stellen genauer, so bemerkt man nicht selten, besonders wo die „? Epithek“ schon abgeblättert ist, dass dort die Septallamellen an den gerunzelten Stellen nicht gleichförmig nach oben fortsetzen, dass sogar zuweilen ein schmaler Hohlraum zwischen einem oberen Kelche und der Oberfläche eines früheren, tiefer gelegenen Septalsternes vorhanden ist. Die Ueberwucherung der früheren Zellsterne durch jüngere ist vorwaltend in der Art erfolgt, dass die über einander liegenden Kelche fast gleich gross sind und einander beinahe vollständig decken. Indess kommen, namentlich an den höheren Stufen auch Stellen vor, wo die Wand der jüngeren Kelche über der Axe der älteren steht, oder doch quer über den Zellstern verläuft.

---

*) americana d'Orb., ? bella Conr. sp., ? marylandica Conr. sp., minima d'Ach., princeps Rss.

Digitized by Google

An mehreren Stellen sieht man Wulststreifen, an welche sich ganz niedrige Anfänge von Zellsternen anschliessen. Man kann kaum daran zweifeln, dass die erwähnten Runzelwülste eine Art Stolonen darstellen, von denen die Sprossung neuer Kelche ausgegangen zu sein scheint. Wo die Runzelwülste abgeblättert sind, erscheinen die steil aufsteigenden Aussenseiten der einzelnen niedrigen Kelche durch die hervortretenden Septen ziemlich stark gerippt. — Die abgewitterte Unterseite des ganzen Stockes zeigt nur schwache radiale Rippchen. Man ist fast versucht zu glauben, dass diese, im übrigen durch starkwellige concentrische, aber unregelmässige Erhöhungen ausgezeichnete Unterseite einer ganz anderen Koralle angehöre als die Kelche der Oberseite. Doch ist nach dem Verhalten einiger Bruchstellen am Rande des Stockes eine solche Annahme unstatthaft.

In Dünnschliffen, die ungefähr der Oberfläche parallel gehen, tritt, wie schon erwähnt, die Abwesenheit einer eigentlichen Kelchwand als eine sehr charakteristische Erscheinung hervor. Trotzdem die Septa benachbarter Kelche nicht immer zusammenstossen, lassen sich nicht selten Interseptalräume von der Axe eines Kelches bis zu der des Nachbarkelches verfolgen. Die Septa sind von der Axe grossentheils getrennt; nur einzelne stehen durch ganz dünne Sklerenchymleisten damit in Verbindung. Die Lamellen besitzen seitliche Anschwellungen, welche von Körnern herzurühren scheinen. Einzelne Septa haben dadurch perlschnurartigen Umriss. Viele Septa sind verdickt in einem Abstande von der Axe, welcher ungefähr der Biegung des freien Septalrandes nach aussen und abwärts zu entsprechen scheint; und in dieser Entfernung von dem Kelchcentrum sieht man auch bisweilen Endothek. Diese Letztere erscheint meist in leistenförmiger Gestalt, indessen zeigen einzelne der Schliffe, dass blattförmiges oder blasenförmiges Innengewebe vorhanden ist: die Endothekalblasen stehen also wohl ziemlich steil. Diese Endothek tritt im Allgemeinen spärlich auf, in ziemlich vielen Interseptalkammern vermag man sie nicht zu erkennen.

Der Vertikalschliff zeigt, dass die Koralle aus dünnen über einander liegenden Schichten besteht. Die Septa jeder einzelnen Schicht sind unabhängig von denen der darunter oder der darüber befindlichen; daher stehen sie in verschiedener Stellung. Auch im Vertikalschliff lassen sich die Durchschnitte der Endothekalblasen erkennen. Hier und da werden auch die Körner der Seitenflächen der Septa durch Anschwellungen der Letzteren bemerkbar.

Aeusserlich gleicht unsere Koralle gewissen Heliasträen, z. B. der im Eocän und Oligocän auftretenden H. Beaudouini J. Haime und der oligocänen H. Guettardi. Defr. sp. Doch ist die Aehnlichkeit nur eine scheinbare, denn weder die Exothek, noch die Kelchwand, noch die langröhrenförmige Gestalt der einzelnen Zellen ist vorhanden, wie bei den Heliasträen; auch ist die Endothek nicht so reichlich entwickelt wie bei diesen. Indem ich auf das eigenthümliche Wachsthum und auf jene Wulststreifen, an denen als an Stolonen das Wachsthum beginnt, grosses Gewicht lege, meine ich, dass die Koralle zu den Astrangiaceen zu stellen ist, obwohl sie die Kelche der eigenen Art und nicht fremde Körper überwuchert.

Unter der kleinen Gruppe der Astrangiaceen ist unser Fossil eine durch die Bildung des selbstständigen, dem einer Asträacee gleichenden, Stockes auffallende Form, die man wohl als den Typus eines besonderen Geschlechtes ansehen könnte.

Dennoch steht die Art durch die breit angehefteten, kurzen, mit Epithek*) versehenen Kelche mit schwammiger Axe und dichtgedrängten gezähnten Septen den Rhizangien noch nahe genug, um wenigstens

---

*) Die Epithek von Rhizangia soll vollständig sein, in unserem Falle erscheint sie nur an der freien Seite der Kelche mit den Stolonen verbunden; bei Rhizangia sollen die Kelche cylindrisch, kreisförmig, sehr wenig vertieft sein; bei unserer Art sind sie conisch, relativ stark vertieft und dadurch die Septa überragend, welche bei Rhizangia kaum überragend genannt werden.

Digitized by Google

bis zur Auffindung von anderen, namentlich jüngeren, Exemplaren als möglicher Weise diesem Geschlechte angehörig betrachtet zu werden. Daher wurde der Name Rhizangia? agglomerata gewählt.

Sollte man dem treppenförmigen Wachsthum unseres Stockes und seiner Zusammensetzung aus Schichten von nur 1—3 mm. Dicke keine classificatorische Bedeutung beizulegen geneigt sein, so müsste dafür unter den Astraeaceen ein neben Heliastraea und Brachyphyllia stehendes, durch die unentwickelten Wände davon unterschiedenes Geschlecht angenommen werden.

Fungidae.

Lophoserinae.

? ? Zu Cycloseris Perezii J. Haime.

Taf. XIV. Fig. 3.

Der auf unserer Tafel XIV. dargestellte Rest zeigt sich auf einem aschgrauen bis grünlich grauen von Nummuliten und kleinen undeutlich erhaltenen Triloculinen etc. ganz erfüllten Kalkstein als eine fast kreisrunde Fläche von etwa 21 bis 25 mm. Durchmesser, welche mit vom Mittelpunkte ausstrahlenden Rippen geziert ist. Dieser Rippen sind etwa 200 vorhanden, sie erstrecken sich theils gerad, theils etwas wellig hin und hergebogen vom Mittelpunkte oder von dessen unmittelbarer Nähe nach dem Rande, wobei sie sich grossentheils gabeln. Die Rippen sind etwas ungleichförmig gekörnt, doch sehr schwach und 12 von ihnen sind ein wenig stärker entwickelt als die anderen.

Die mit diesen Rippen bedeckte Scheibe ist nicht ganz eben, namentlich eine concentrische, unregelmässige, aber schwache Runzelung wird bemerkt, welche die Fläche in breite Ringe theilt. — Zwischen den Rippen und zum Theil als Ueberzug der Scheibe wird eine sehr dünne Lage einer weisslichen, erdig aussehenden Substanz beobachtet, die der von calcinirten Muschelschalen gleicht. Dieselbe Beschaffenheit haben in diesem Gestein die Schalen der meisten kleineren Foraminiferen, während die Nummulitenschalen als derber grauer Kalkspath erscheinen und einige andere organische Reste der Masse, vielleicht von Echinodermen herrührend, deutlich spaltbaren Kalkspath darstellen. Die Substanz der gerippten Scheibe selbst war auch durch Schliffe nicht zu ermitteln; an einigen der Bruchstellen hat es den Anschein, als habe man nur Gesteinsmasse — also einen Abdruck vor sich, an anderen machen die Rippen den Eindruck, als bestünden sie aus derbem Kalkspath ohne deutliche Spaltbarkeit, wie die Nummulitenschalen des Gesteinstückes. Jedenfalls ist der Organismus, mit dessen Rest wir uns beschäftigen, ein sehr flach scheibenförmiger gewesen. Darf man denselben auf ein Anthozoon beziehen, was bei der Verschiedenheit des Erhaltungszustandes von dem der mir sonst vorliegenden Borneokorallen zweifelhaft ist, so ist es die weitverbreitete eocäne Cycloseris Perezii J. Haime*) (Michelin Icon. t. 61. 2, Reuss Ilar. 16. t. 41. etc.), der wir das Fossil am ehesten vergleichen können. Es muss aber weiteren Funden die Entscheidung der Frage überlassen bleiben, ob überhaupt ein Anthozoenrest hier vorgelegen hat, oder etwa gar ein Gasteropode (Patella?)

Lophoseris hospes n. sp.

Taf. XVI. Fig. 3.

Auf Latimaeandra discus ist eine sehr dünne Korallenplatte aufgewachsen, welche den grössten Theil der Oberfläche des vorliegenden Stockes bedeckte.

*) Den Abbildungen nach zu schliessen kann auch Cyclolites Borsoni (Michelin Icon. 33. t. 8. 4) verglichen werden, der aus „Miocän" (d. h. wohl Oligocän) von Turin und Dego angegeben wird.

Digitized by Google

Der in Rede stehende überwuchernde Stock ist nur 2—4 mm. dick und besitzt eine fast ebene, sehr schwach wellige Oberfläche. Die Unterseite wurde nur an kleinen Bruchstücken untersucht; sie erschien gerippt und frei von Kelchen. Die kelchtragende Oberseite besitzt zwar keinen besonders gross ausgebildeten Centralkelch, zeigt aber deutlich eine concentrische Gruppirung der Kelche, trotzdem die meisten von diesen einzeln eingesenkt sind. Nur an einem Bruchstücke des äussersten Theiles, das auf der Abbildung mit dargestellt ist, ordnen sich die Kelche in zusammenhängende Reihen oder lange Thäler. Sanft aufsteigende, drei bis fünf mm. breite Hübel scheiden die einzelnen Kelche oder die Kelchreihen von einander. Ueber diese Hübel laufen die stark und gleichmässig gekörnten Septa hinweg, so dass fast jedes der Kalkblätter je zweien Kelchen angehört. Diese Septa sind alle gleich stark, man zählt auf 1 cm. etwa 30 Lamellen. Man findet in jedem Zellstern eine Axe, welche in den einzelstehenden Kelchen griffelförmig ist, bei den Kelchen der peripherischen Reihen aber breiter, mehr blattartig wird. 8—12 Septa nähern sich sehr der Axe; nach aussen gabeln sich diese Lamellen zum Theil, bisweilen mit fast rechtwinkeliger Biegung*), so dass auf jeden Kelch 12—26, resp. 16—18 Septa gezählt werden können. Die Kelche sind flach und allmälig eingesenkt, so dass sie fast senkrecht oder doch nicht wesentlich schräg stehend zur Oberfläche des Stockes erscheinen. Eine deutliche Wand zwischen den einzelnen Kelchen wird nicht an der Oberfläche sichtbar; auch im Innern tritt dieselbe bei Schliffen nicht hervor. Nur findet man besser entwickelt als in der Nähe der Kelchcentra in der Mitte zwischen je zweien derselben die endothekalen Leistchen oder Bälkchen (Synaptikeln), die sonst spärlich erscheinen.

Schliffe senkrecht zur Oberfläche zeigen, dass eine verhältnissmässig starke, compacte Sklerenchymplatte auf der Unterseite des Stockes vorhanden ist. Ueber dieser Platte steigen die Septa empor; in mehreren von diesen sind von einer der Interseptalkammern her eingreifende Löcher erkennbar, doch sah ich keine durchgreifende Höhlung, die vorhanden sein müsste, wenn die Septen perforirt wären. Es bleibt zweifelhaft, ob die erwähnten Löcher ursprünglich sind, oder ob sie von einem parasitischen Organismus herrühren. Die Dicke der Septa wechselt im Aufsteigen ziemlich stark; mehrere derselben steigen nicht senkrecht, sondern schief und zum Theil sogar mit knieförmiger scharfer Biegung empor. Sehr spärlich sind die Synaptikeln im Schliffe sichtbar.

In dem der Oberfläche parallelen Schliffe zeigen die Septa der Körnelung des oberen, freien Septalrandes entsprechende perlenschnurartige Anschwellungen und hier und da jene schon erwähnten Synaptikeln, welche besonders mitten zwischen je zwei Kelchen oder Kelchreihen entwickelt sind, dort also gewissermassen rudimentäre Kelchwände darstellen.

Der Synaptikeln halber ist unsere Koralle eine Fungide, und, da die gemeinsame Wand (Plateau) weder stachlig noch porös ist, eine Lophoserine. Unter den Geschlechtern dieser Gruppe stimmt nur Lophoseris mit den Eigenschaften unseres Stockes überein, und zwar die kleine Gruppe der Lophoseris explanulata Lk. sp., die nur an der Oberseite der Platte Kelche trägt. Unser Fossil scheint der älteste bis jetzt bekannte Repräsentant dieser Formen zu sein, welche ja noch in der Gegenwart vorzüglich den indisch-australischen Meeresregionen angehören. — Mit Rücksicht auf die Ausbreitung über der Latimaeandra ist die Art Lophoseris hospes genannt worden.

Da ich weder die Wand porös noch die Septa durchbrochen gebaut fand, darf ich unser Geschlecht von den Aporosen nicht abtrennen. Milaschewitsch's Beobachtungen (l. c. S. 217 etc.) über Comoseris und

---

*) Auch kreuzförmige Vereinigungen von Septen werden beobachtet.

Digitized by Google

mehrere nahe verwandte Gattungen zeigen, dass gerade bei dieser Gruppe scharfe Untersuchungen über etwaige Perforation der Kalkgewebe sehr nöthig sind.

Zoantharia perforata.

Madreporidae. Madreporinae.

Madrepora lavandulina Michel. Var. inaequilatera.
Taf. XVII. Fig. 5. Taf. XVIII. Fig. 3.

In dem Specimen Zoophytologiae diluvianae beschrieb (l. c. 185 Taf. VI. Fig. 7) im Jahre 1838 Michelotti eine fossile Perforata von Turin und der Gegend von Verona unter dem Namen der im indischen oder polynesischen Ocean lebenden Madrepora abrotanoides Tournefort (Lamk.). (Ueber diese s. Milne Edw. u. Haime Hist. nat. Cor. 3. 140). Michelin (Iconogr. Zooph. 67 Taf. 14. Fig. 2) trennte die fossilen Reste unter dem Namen M. lavandulina von der lebenden Art und fügte die Gegend von Bordeaux und Dax den Fundorten hinzu. Milne Edw. u. Haime (Hist. nat. Cor. 3. 163) behielten die Trennung bei und veränderten (vielleicht nur durch einen Druckfehler) den Namen in M. lavandula Michelin. D'Achiardi (Studio comparativo 1868 S. 23. 74 etc.) acceptirt die Bezeichnung Michelin's, bezweifelt aber die specifische Verschiedenheit von M. exarata Mich. (Spec. Zooph. dil. 186 Taf. 6. Fig. 6. Michelin Iconogr. Zooph. 67 Taf. 14. Fig. 3) und von Dendracis Haidingeri Rss. (Oberburg S. 27 tb. 8 f. 2—5. — Castelgomberto S. 34. — S. Giov. Ilarione 34. Java 171). Auch Reuss scheint geneigt, die Identität mit seiner Dendracis Haidingeri festzuhalten, spricht sich aber nach den von ihm untersuchten Stücken dahin aus, dass er (im Gegensatz zu D'Achiardi) dieselben für Angehörige der Gattung Dendracis halte. Schon 1868 hatte D'Achiardi aber erklärt, dass er die zwei grossen Septen und andere Gattungscharaktere der Madreporen an seinem Exemplar beobachtet habe (dieselben Kennzeichen, welche Reuss nicht gesehen hatte).

Mir liegt nur ein Exemplar aus den Numulitenschichten von Borneo vor, das zu Madrepora lavandulina gerechnet werden kann. Es kann aber unser Stück auch als eine neue fossile Species gelten, da das Zweigstücklein nur an seiner einen Seite hervorragende Kelche trägt, während die entgegengesetzte Fläche fast frei von Kelchen ist und da die Spaltung, welche der Schliff unseres Stückes an der Wand des Mittelkelches nachweist, bei M. lavandulina nicht erwähnt wird.

Erhalten ist ein etwa 20 mm. langer Theil eines Zweiges, der unten 9 zu 11, oben 8 zu 9 mm. mittleren Durchmesser und einen unregelmässig vierkantigen Umriss hat. An einer Seite des Stengels sind vereinzelte hervorragende, gegen die Längsaxe des Zweiges meist in ungefähr 45° schräg aufgerichtete Kelchröhren entwickelt. Die Länge der hervorstehenden Röhren beträgt durchschnittlich einen Millimeter; die etwas kürzeren scheinen abgebrochen zu sein, ganz unverletzt ist keine derselben. Die Oberfläche dieser Röhren ist mit sehr feinen Längsrippen geziert. Die Kelchgruben sind tief eingesenkt, Septa von aussen kaum erkennbar. Die Oberfläche des Coenenchyms zeigt sich an einzelnen Stellen fein und gleichmässig gekörnt, an anderen (besonders zwischen den Kelchen) erscheint dieses mit unregelmässigen Längsrippen bedeckt, deren Zwischenfurchen von einzelnen feinen Löchern durchbohrt werden.

Es misslangen leider mehrere Schliffe und der einzige erhalten gebliebene hat einige Mängel.

Ungefähr in der Mitte des Stengels ist ein besonders stark entwickelter Centralkelch vorhanden: der Apicalkelch der Madreporen*). In diesem Kelche sind leider gerade an der Stelle unseres Schliffes die Septen

*) Milne Edwards und J. Haime Hist. nat. Cor. 3, 133.

Digitized by Google

verschoben, zerbrochen und zerquetscht. Nur wahrscheinlich, nicht absolut sicher, ist das Vorhandensein zweier, in der Mitte zusammenstossender Hauptscheidewände, welche etwas deutlicher in den kleineren Seitenkelchen auftreten. Der Zerquetschung wegen ist sogar die Zahl der Septa an dieser Stelle des Apicalkelches nicht zweifellos; ich zähle 9 Septa*), kann aber nicht mit voller Bestimmtheit ermitteln, ob nicht noch ein zehntes vorhanden gewesen ist.

Die Wand dieses Mittelkelches ist an einer Stelle gespalten**) und besteht aus einem offenbar porösen Sklerenchym, das eine deutlich radiale Anordnung seiner Masse erkennen lässt. Rings um die Wand des Mittelkelches folgt ein Kranz von vormaligen Hohlräumen, dann in mehreren, durch unregelmässige frühere Hohlräume getrennten, stellenweise durch die Wände von Nebenkelchen unterbrochenen Ringen das Coenenchym, welches sich sehr wenig von den Kelchwänden unterscheidet. Die Nebenkelche sind in verschiedenen Stadien der Entwicklung vorhanden, sodass 2 bis 6 Septa sichtbar sind.

Wegen der Unvollkommenheit unseres Stückes wage ich nicht, darauf eine Species zu gründen.

Madreporidae. Turbinarinae.

Dendracis Geyleri n. sp.

Taf. XVII. Fig. 6.

Milne Edwards und Haime errichteten 1849 (Comptes rendus Bd. 29 S. 70. Hist. nat. Cor. 3. 169) für die eocäne Madrepora Gervillii Defr. (Michelin Iconographie zoophytologique 165 tb. 45 Fig. 8) von Hauteville das Geschlecht Dendracis, das sie zu den Turbinarinen stellten, und das von den Madreporen vorzüglich durch die nicht unter 6 betragende Zahl der Hauptsepten und durch das von den Kelchwänden deutlich unterschiedene Coenenchym abweichen soll. Zu Dendracis waren die Verfasser der Hist. nat. des Cor. geneigt noch die Madrepora tabulata Lonsd. (Quart. Journ. Lond. geol. soc. 1845 1 S. 520) des nordamerikanischen Eocän zu stellen. Seitdem sind durch Reuss (Oberburg S. 27. Castelgomberto S. 34 bez. 44), Römer (Palaeontogr. 9 S. 243 f.), d'Achiardi (Cor. foss. Alp. Ven. I. S. 16) und Duncan (Palaeont. Soc. mem 19 S. 62) noch mehrere Madreporen ähnliche Korallen des Oligocän und des Eocän als Angehörige des Geschlechtes Dendracis beschrieben worden.

Mehrere dieser Arten fallen als nicht zu Dendracis gehörig hinweg: die vier Römer'schen Unteroligocänspecies von Lattorf, die Reuss zur Cryptaxis alloporoides rechnet; mehrere andere Arten sind mit grösserer oder geringerer Sicherheit unter einander vereinigt worden.

Zu Dendracis glaube ich auch eine durch 4 Bruchstücke vertretene Art von Korallen aus Borneo rechnen zu müssen, die grosse Aehnlichkeit mit Madrepora hat, aber durch die innere Structur und durch den Septalapparat davon abweicht.

Die vier vorliegenden Bruchstücke gehören Stengeln an, welche zum Theil verzweigt sind. Die Endzweige sind fast cylindrisch, die anderen besitzen (ob nur durch Druck oder von vorn herein?) elliptischen Querschnitt (13 zu 9 bis 4 zu 3 mm.); in der Längsrichtung zeigen sich zuweilen wulstige Anschwellungen.

---

*) S. Taf. XVIII. Fig. 3, wo fremde Körper, die in der Zellröhre liegen (Trümmer von Septen, Erzpartikel) nicht mit dargestellt sind.

**) Die freien Kelche zeigten nichts von dieser Erscheinung, die ja bei Madrepora-Arten bekannt ist, z. B. bei M. nobilis Dana von Singapore an den Seitenkelchen.

Digitized by Google

Die in Grösse ungleichen, bisweilen etwas über 1 mm. im Durchmesser haltenden Zellsterne sind ziemlich gedrängt. Sie liegen in der Querrichtung des Stengels 1 bis 1,5 mm., in der Längsrichtung bis über 2 mm. aus einander. Der untere Rand ragt stets, der obere nur bisweilen und dann schwach über der Stengeloberfläche hervor. Die Kelchwand ist schwach gerippt, das Coenenchym ist gekörnelt und dessen Oberfläche bisweilen durch Löcher unterbrochen. Die Kelche sind stark vertieft. Man erkennt im Innern derselben meist nur 6 deutliche Septen, nur bisweilen erblickt man Spuren von 6 weiteren Septis, die niemals über den rudimentären Zustand herauszukommen scheinen. Eine Axe ist nicht vorhanden.

Im Querschliffe der Stengel ist das schwache Hervortreten der Kelche bemerkenswerth, die z. Th. freilich durch Zusammenpressung gelitten zu haben scheinen. Ein so scharf hervortretender Mittelkelch wie bei Madrepora wird nicht bemerkt. Der zusammengedrückte Zellstern, welcher etwa für einen solchen angesprochen werden könnte, scheint doch nur ein an der Seite des Stengels hervortretender zu sein. Ueberhaupt liegt im Innern des Stengels viel Coenenchym, während mehr nach Aussen die Kelche hervortreten. Das Coenenchym trennt sich in mehrere grosse, (ich möchte sagen, rasenartige) Büschel, welche radial gegen einander gestellt erscheinen und nach Aussen die Kelche in sich fassen. In einzelnen Partieen des Coenenchyms möchte man von einem gekrösartigen Bau der dickeren Zweige seiner Büschel reden. — Die Porosität des Coenenchyms zeigt sich mehr durch radial gestellte als durch ringförmig angeordnete Hohlräume, so dass die innere Structur von der von Madreporen sehr stark abweicht.

Eines der Hauptkennzeichen von Dendracis, die Verschiedenheit der Zellwände vom Coenenchym tritt kaum hervor, wohl wegen der seit der Fossilisation eingetretenen Veränderungen der Masse, da dasselbe auch bei der sogleich zu beschreibenden Actinacis bemerkt wird. Ich halte mich trotz dieses Mangels für berechtigt, das Fossil dem Genus Dendracis zuzuerkennen. In dieser Gattung ist als ein leicht bemerkbarer Art-Unterschied gegen alle schon beschriebenen Dendracis wahrzunehmen, dass hier schon der zweite Septalcyclus rudimentär bleibt. Es mag der Name Dendracis Geyleri diese eigenthümliche Eocänart von Borneo bezeichnen.

Actinacis digitata n. sp.

Taf. XVII. Fig. 7.

Es liegen vor 2 Stücke einer spitzwinklig verzweigten, baumförmigen oder rasenförmigen Koralle mit zusammengedrückt erscheinenden Stengeln von elliptischem Querschnitte, die 8 : 16 bis 7 : 10 mm. im Durchmesser besitzen.

Bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen diese Aeste fein und gleichmässig granulirt, so wenig treten die kleinen Kelche hervor. Durch Befeuchten werden sie deutlicher. Man erblickt dann kleine ringförmige Vertiefungen von ca. 0,7 mm. mittleren Durchmesser. Diese liegen 1 bis 2 mm. von einander entfernt. Die Ringe entsprechen der Vertiefung zwischen den ziemlich stark entwickelten Kronblättern und den sehr kurzen, gewissermassen nur als Körnchen und als sehr kurze Stäbchen auftretenden Septis. Letztere lassen sich, eben ihrer schwachen Entwicklung wegen, schwer zählen, gewöhnlich scheinen 15—20 kurze Septalleisten vorhanden zu sein. Die Zahl der Kronblättchen schwankt zwischen 4 und 6, in der Regel zeigen sich deren 5. Zwischen denselben steht bisweilen ein einzelnes Wärzchen als Spur einer Axe. Die Kelchränder werden kaum bemerkt, da sie äusserst schwach hervorragen. Zwischen den Kelchen befindet sich gekörntes Coenenchym, dessen Körner hier und da in der nächsten Umgebung der Kelche zu kleinen Rippen zusammenfliessen.

Die mikroskopische Untersuchung der Querschliffe zeigt ein ziemlich regelmässiges netzförmiges Coenenchym, dessen Maschen im Innern des Astes polygonal und rundlich, etwas höher subquadratisch und

Digitized by Google

nahe der Oberfläche oblong sind. In den senkrecht zur Oberfläche gestellten Zellsternen sieht man breitere und oblonge Zellen. Das Gewebe besteht aus concentrischen Lagen, welche durch radial gestellte Blätter verbunden sind; etwas stärker als die radialen Lamellen des Coenenchyms sind die denselben gleichlaufenden Zellwände und Sternlamellen entwickelt.

Das Fossil dürfen wir dem zuerst durch turone, später auch durch oligocäne Arten bekannten Geschlechte Actinacis d'Orb. zuzählen. Die nächst verwandte Form dürfte die unteroligocäne Act. delicata Rss. sein (Crosara 249 t. 25. 5; nach d'Achiardi Att. tosc. 1. 203 kaum von A. Rollei Rss. unterschieden). Unsere Borneoform hat jedoch regelmässigere, mehr comprimirte Zweige, schwächer hervortretende Kelchränder, minder deutliche Septa, kräftiger entwickelte, aber minder zahlreiche (5 statt 6) Kronblätter, ist daher wohl als selbstständig zu betrachten.

Poritidae. Gonioporaceae.

Polyaraea gemmans n. gen. n. sp.

Taf. XVIII Fig. 3.

Eine leider nur durch ein Exemplar vertretene, sehr eigenthümliche Korallenart, nöthigt mich zur Aufstellung eines neuen Geschlechtes. Der vorliegende Stock erinnert äusserlich sehr an Brachyphyllien. Derselbe besteht aus nur 8 durch seitliche Knospung gebildeten Einzelröhren von ungleicher Grösse, von denen die grössten über 30 mm. aufsteigen, während die jüngste Tochterzelle kaum 2—3 mm. hoch ist und nahe dem Rande ihres Mutterkelches steht. Die Knospen scheinen erst in einem spitzem Winkel zu der Längslinie des Mutterkelches zu stehen, dann, ihm parallel werdend, mit demselben zu verwachsen. Gemeinsame Runzeldeckschicht (Epithek) überkleidet dann — wenigstens streifenweise — die mit einander verwachsenden Röhren, doch werden an dem vorliegenden Stücke die stellenweise etwas höckerigen Rippen der Aussenwand nicht völlig verdeckt. Die oberen Enden der Röhren bleiben auf ziemliche Strecke frei, indem der Durchmesser der Röhren wieder abnimmt, so dass diese wieder conisch werden. Die Zellsterne sind fast kreisrund, in der Mitte seicht vertieft, aus den bogenförmigen, übergreifenden Septis und einer schwammigen Axe gebildet. Sie haben 6—12 mm. Durchmesser. Kronblätter werden vergebens gesucht. Man zählt 48—60 Septa (4 bis $4^1/_4$ Cyclen), von denen 12 an Stärke und Höhe die anderen übertreffen. Der Oberrand der Lamellen erscheint gezähnelt, doch sind auch diejenigen Septa, welche abgebrochen oder abgerieben sind, unterbrochen und sehen dadurch gezähnelt aus. Auch im Innern der Röhren beobachtet man an Bruchstellen oder durch Schliffe leicht die Unterbrechungen der Lamellen, welche also durchbrochen und zwar augenscheinlich regellos durchlöchert sind. Endothek ist vorhanden, dem Anschein nach zum Theil als schmale Blättchen, nicht blos als Stäbchen (Synaptikeln), die man allerdings stellenweise zu sehen glaubt *).

Unsere Koralle ist nach ihren durchbrochenen Septis im Sinne von Milaschewitsch zu den Gonioporaceen zu stellen, und vertritt die Brachyphyllienform von Haplaraea Mil. (Palaeontographica 21 S. 217). Von Brachyphyllia selbst weicht unser Exemplar ausser durch die perforirten Lamellen durch die Epithekrunzeln ab. — Diplaraea Mil. (Palaeontogr. 21, 220) vermehrt sich durch Theilung und ist baumförmig.

Nach den Bestimmungstabellen von Milne Edwards und Haime Hist. nat. Cor. 2. 455 würden wir das Fossil neben Cyphastraea und Brachyphyllia zu stellen, indess, wegen der nur porösen, nicht trabiculären und auch nicht rein blattartigen Septa, für dasselbe ein neues Geschlecht anzunehmen haben.

---

*) Es könnte hier beim Schliff ein Blättchen quer geschnitten sein.

Digitized by Google

Indem ich geneigt bin, mit Milaschewitsch sehr hohes Gewicht auf die Porosität der Septa zu legen, schlage ich vor, dies Geschlecht Polyaraea zu nennen und zu definiren:

Stock zusammengesetzt, von ähnlicher Tracht wie Brachyphyllia Rss. Kelchröhren durch Wände und Rippen im untern Theile verbunden, oben frei, der Kelch selbst hervorragend. Vermehrung durch seitliche (und basilare?) Knospung, durch welche der Stock im Umfange wächst. Septa zahlreich, übergreifend, aus durchbrochenen Lamellen gebildet, welche durch Endothekalblasen, scheinbar gleichzeitig auch durch Synaptikeln verbunden sind. Axe schwammig, gut entwickelt. Epithek in Form gemeinsamer Runzelstreifen, die neben einander stehenden Kelchröhren seitlich verbindend.

Dictyaraea elegans? Leym. sp. Var. tenuis.

Taf. XVII. Fig. 1. Taf. XVIII. Fig. 2.

Ohne ein ansehnliches Vergleichungsmaterial ist es nicht möglich, darüber klar zu werden, ob es in den älteren Tertiärschichten zwei bis drei sehr verschieden gebaute Korallen giebt, welche nach äusserer Aehnlichkeit unter irgend einem Synonym von Porites elegans Leym. (Mém. Soc. géol. 2 Ser. 1. 358. tb. 13. f. 2.) bez. Alveopora elegans Michel. (Icon. zooph. 276. tb. 63. f. 6.) vereinigt werden konnten, oder ob nur ein einziger, weit verbreiteter Typus existirt, welcher als Aporose aufgefasst, zu Astrocoenia (als Astrocoenia Caillaudi Michel. spec. Astraea. Ic. 273. tb. 63. 5. und bei Duncan An. et mag. 3. Ser. Bd. 13. 1864 S. 299. Vergl. noch Stylocoenia clinactinia Menegh. bei Michelotti) oder Stephanocoenia (als Stephanocoenia elegans Leym. sp. zuerst bei Milne Edwards u. J. Haime 1849 Ann. des sc. nat. 3. ser. vol. 10, 318, danach in der Hist. nat. des Cor. 2. 268. — Fromentel Intr. 202. etc. bis d'Achiardi Att. Tosc. Bd. 1. S. 184.) gestellt worden ist; aber auch nach Reuss (Java S. 176, f. 1866. — Castelgomberto S. 35. Taf. 15 f. 6. u. 7. u. s. f. bis d'Achiardi At. Tosc. Bd. 1 S. 205.) Vorgange als Perforate betrachtet, den Haupttypus von dessen Geschlechte Dictyaraea bildet.

Unter den mir zugesandten Korallen von Borneo befinden sich zwei Bruchstücken dünner Korallenzweige, welche ich den Reuss'schen Dictyaräen glaube zurechnen zu müssen, und die ich von der Species elegans Leym. sp. abzutrennen nicht wage, obschon die Zusammengehörigkeit mit dieser nicht sicher ist.

Es liegen Stengel von ellipsoidischem Querschnitte vor (einer 8 : 5 mm, der andere 4 : 3 im Durchmesser haltend), welche sich verzweigt haben. Polygonale, fast stets sechseckige, meist in der Längsrichtung der Stengel gestreckte Kelche von 1,5 bis 2,5 mm. Durchmesser und mit sehr flachen Kelchgruben bedecken überall die Oberfläche. Die Wände zwischen den Kelchen sind ziemlich stark, in der Mitte derselben sieht man zuweilen schwache Leisten, die bei sehr guter Erhaltung ein wenig gekörnelt erscheinen. An der Oberfläche bemerkt man bisweilen rundliche Durchbohrungen einzelner Theile der Wände. — In den Kelchgruben zeigen sich in der Regel 12 Septa, die alle oder doch in der Mehrzahl sich zu einer etwas unterhalb (in Beziehung zum Wachsthum der Stengel) des Sterncentrums, sichtbaren schwach knopfförmig hervortretenden, aber breiten Axe vereinigen und neben dieser Axe durch Anschwellungen eine Art Kronblätter bilden. Die Septa sind an der Kelchoberfläche oft etwas gebogen, stellenweise erscheinen sie unterbrochen. Zwischen zwei benachbarten Septen findet zuweilen eine Vereinigung statt, ohne dass diese den Character von Endothekelblättern oder von Synaptikeln trage; es sind eben stellenweise zusammengebogene Septa. Solche zusammengebogene Septa kommen, wie die Dünnschliffe zeigen, auch im Innern der Kelche vor. Schliffe, welche der Oberfläche parallel laufen, und dieser nahe bleiben (s. Taf. 18 Fig. 2), zeigen ein sehr massiges Sklerenchym, das jedoch ausser den Interseptalkammern noch andere rundliche Zwischenräume, namentlich in der Wand, auch in der Nähe der Axe, seltener in den Septen selbst aufweist.

Digitized by Google

Querschnitte des Stengels zeigen im Innern der Letzteren ein zelliges Sklerenchym, das jedoch einzelne Kelchröhren zu unterscheiden nicht gestattet. Nach Aussen wird das Sklerenchym massiger, die Zusammengehörigkeit mancher Partien zu einem Kelche wird deutlich, indess wurde durch die wenigen von mir angefertigten, leider zum Theil wieder zerstörten, Präparate nicht klar, ob die ausser den Interseptalkammern sichtbaren Unterbrechungen des Sklerenchyms gesetzlich angeordneten oder regellos vertheilten Poren ihr Vorhandensein verdanken.

Sicher ist es, dass das Skleremchym eine Menge von Unterbrechungen hat, dass also trotz der ansehnlich starken Gewebe eine Perforate vorliegt, die dem Gonioporaceen-Geschlechte (Milaschewitsch a. a. O. 217) Dictyaraea Reuss zufällt. Gegenüber Dictyaraea elegans Leym. sp. können Unterschiede durch die etwas kleineren und flacheren Kelche, durch die zarteren, nicht cylindrischen, sondern ellipsoidisch stengelartigen Zweige und durch solche Charaktere geltend gemacht werden, die in den Beschreibungen der Dictyaraea elegans mit Schweigen übergangen sind. Vielleicht zeigen vollständigere Exemplare noch weitere Verschiedenheiten; vorerst scheinen die angedeuteten Differenzen die Aufstellung eines neuen Namens nicht zu rechtfertigen.

Rückblick auf die Korallenfauna der Nummmulitenschichten von Borneo.

Die in den vorhergehenden Blättern beschriebenen Korallen der Nummulitenbildungen von Borneo werden uns mit folgendem Ueberblick vorgeführt, der zugleich auf die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse hinweist.

I. **Hydraria.** Nicht nachgewiesen.

II. **Coralliaria:**

1. Podactinaria. (Sind nicht zu erwarten.)

2. Alcyonaria. Pennatuliden, Isideen und Coralliden sind nicht aufgefunden, die Helioporiden sind vertreten durch Heliopora Böttgeri n. sp. (Scheint zunächst verwandt der im Eocän und Oligocän Südeuropas beobachteten H. Bellardii J. Haime.)

III. **Zoantharia.** Die Gruppen der Malacodermata, Cauliculata, Tubulosa und Rugosa sind nicht wahrgenommen worden, (den Tabulaten, deren Selbstständigkeit jetzt sehr zweifelhaft geworden ist, würde ehemals die Heliopora zugerechnet worden sein.) Wir kennen von Borneo nur Aporosa und Perforata.

I. Aporosa.

A. Von den Turbinoliden sind die Caryophyllinen nicht vertreten, die Turbinolinen durch den nicht zweifellosen Smilotrochus brevis.

B. Dasmiden und C. Oculiniden sind noch nicht aufgefunden. Der Mangel der Ersteren ist bei der Kleinheit der Gruppe sehr wenig auffällig, indess der Mangel an Oculiniden befremdender ist.

D. Stylophorinae haben in der Stylophora cf. italica d'Ach. einen Repräsentanten, welcher, obwohl als Species nur unsicher, einen Anklang an die Eocänkorallen des Mittelmeeres verräth.

E. Echinoporinae sind wohl auch bei fortgesetzten Sammlungen von Korallenversteinerungen aus Borneo nicht zu erwarten.

F. Astraeiden sind verhältnissmässig reichlich vorhanden und zwar in den beiden Gruppen der Eusmilinen und der Astraeinen.

Digitized by Google

Die Eusmilinen zeigen aus der Gruppe der Trochosmiliaceen die Trochosmilia discoides und die Stephanosmilia humilis, zwei Formen, welche eine grosse Bedeutung nicht besitzen. Die Gruppe der Euphylliaceen ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen; von Stylinaceen ist Holocoenia stellata eine offenbar häufige und sehr bezeichnende Form. Da dieselbe einem erst durch wenige jurassische und cretaceische Species bekannten Geschlechte angehört, ist dies eines der interessantesten der von mir betrachteten Fossilien. — Ich zweifle übrigens nicht daran, dass noch andere Stylinaceen im Eocän von Borneo vorkommen.

In grösserer Zahl erscheinen in unserem Verzeichnisse die Astraeinen. Unter ihnen geben die Lithophylliaceen in der Abtheilung der hierher gehörigen Einzelkorallen zwei eigenthümliche Typen des von den Montlivaultien nur durch die Kronblattlappen vieler Septen abweichenden neuen Geschlechtes Ceratophyllia. Nach unvollkommenen Resten wurde dann eine Montlivaultia und eine Leptophyllia beschrieben, ebenso eine zur Gruppe der Lithophylliaceae caespitosae gehörige, nicht näher bestimmbare Dasyphyllia, während mäandrinoide Lithophylliaceen noch nicht von Borneo bekannt sind. — Die Uebergangsgruppe zu den Astraeaceen: die Faviaceen und auch die an die Astraeinen sich anschliessenden Cladocoraceen fehlen gleichfalls in unserem Verzeichnisse. Die Astraeinen selbst haben in Heliastraea Verbeekii eine anscheinend den miocänen Heliastraeen näher als den älteren Tertiärformen stehende Art; Solenastraea? oligophylla ist möglicherweise zu Galaxea zu ziehen, einem nur aus der gegenwärtigen Periode bekannten Geschlechte; Latimaeandra discus ist durch die, Lophoserinen ähnliche, Scheibenform merkwürdig. Die beiden zu den Astrocoenien gezählten Arten ? foliacea und immersa gleichen sehr westindischen Eocänformen, die A.? foliacea allerdings einer von Duncan zu Stephanocoenia gerechneten Art. Wäre die Vergleichung mit Originalexemplaren möglich gewesen, so würde vermuthlich grössere Sicherheit der Vergleichung erreicht worden sein.

Die Astrangiaceen, zu denen man, ausser dem als ? Cylicia bezeichneten Reste, vielleicht auch das Taf. XIV. Fig. 2a abgebildete Fossil rechnen kann, scheinen in dem als Rhizangia agglomerata vorläufig bezeichneten Fossil eine merkwürdige Uebergangsform nach den Astraeaceen hin darzubieten. — Astrangia ? folium dagegen konnte nicht genügend sorgfältig untersucht werden.

G. Merulinaceen sind bisher noch nicht gefunden, ebensowenig unter den — H. — Fungiden die Funginae. — Von Lophoserinen ist die Lophoseris hospes, weil einem wesentlich der Gegenwart angehörenden Geschlechte entstammend, von Interesse. Der sehr schlecht erhaltene, Tafel XIV. Fig. 3, dargestellte. Rest darf hier genannt werden, es ist aber dessen Korallennatur sehr zweifelhaft.

II. Perforata.

Den Perforaten gehören unter den beschriebenen Korallen fünf Arten an, derart, dass die

A. Madreporidae unter Uebergehung der Eupsamminae durch eine Madreporine (Madrepora lavandulina Mich. Var.) und durch zwei Turbinarinae (Dendracis Geyleri und Actinacis digitata) vertreten sind. Unter den

B. Poritidae sind Thamnastraeaceen und Alveoporen noch nicht entdeckt, den Gonioporaceen allein fallen die beiden Arten von Borneo: Polyaraea gemmans und Dictyaraea elegans Leym. sp. (?) zu.

Es besteht die bekannte Korallen-Fauna der Nummulitenschichten von Borneo daher aus den Resten von 26 Arten*), von denen fünf nicht mit Speciesnamen bezeichnet werden konnten. Von den 21 übrigen Arten sehe ich mich genöthigt, 18 mit neuen Artnamen zu versehen und nur in drei Fällen (Stylophora cf.

*) oder 27, wenn der Taf. XIV. Fig. 3 dargestellte Rest als Koralle (Cycloseris Perezii J. H.? ?) gedeutet wird.

Digitized by Google

italica, Madrepora lavandulina und Dictyaraea elegans) glaubte ich mich berechtigt, Namen anzuwenden, welche für südeuropäische Korallen der unteren Tertiärbildungen gebraucht worden sind. — In nur sechs anderen Fällen wurde ich versucht, die mir vorliegenden Korallen mit schon vorher beschriebenen für gleich zu halten *), überzeugte mich aber entweder bestimmt von der Verschiedenheit durch Beobachtungen, welche im Texte angeführt sind, oder musste wegen Angaben über Geschlechtscharaktere, welche bei meinen Exemplaren nicht bemerkt werden, die Identität der betreffenden Corallen für sehr unwahrscheinlich halten. — Wären aber selbst jene sechs Arten nicht als neue zu betrachten, so blieben doch 12 von 21 besser bekannten Arten als eigenthümlich für das Eocän von Borneo, soweit wir dasselbe bis jetzt kennen. Ich muss gestehen, dass mir besser begründet als die Ansicht von der Identität jener 6 Borneokorallen mit schon beschriebenen Arten der Zweifel erscheint, ob nicht auch die drei von mir identificirten Formen selbständige seien, wodurch wir eine Korallenfaunula aus bisher unbekannten Species erhalten würden.

Ich bin geneigt, die anscheinend so grosse Verschiedenheit zwischen den Korallen von Borneo und denen des Eocän anderer Gegenden, selbst u. A. des indischen Eocän, auf drei zusammenwirkende Ursachen zurückzuführen.

Zunächst auf die höchst unvollkommene Kenntniss, welche wir von eocänen **) Korallenfaunen überhaupt besitzen. Dann ist klar, dass die bisher untersuchten Korallenfaunen des Eocän nicht alle gleich alt sind, weil die Eocänperiode einen langen Zeitraum umfasst. Nun scheint aus allen Untersuchungen hervorzugehen, dass die korallenführenden kalkigen oder mergeligen Nummulitengebilde Borneo's nicht derselben Eocänstufe angehören wie die Korallen führenden Schichten von Sumatra, von Sinde und der Halakette.

Endlich sind die Korallen Wesen, welche in früheren wie in neueren Erdperioden im Allgemeinen stark localisirt sind. Die Beschränkung des Wohngebietes erscheint am bedeutendsten bei den gesellig wachsenden riffbildenden Formen ***), während die mehr vereinzelt lebenden Tiefseekorallen sich räumlich etwas mehr ausbreiten zu können scheinen.

Die Korallen von Borneo gehören zu den gesellig vorkommenden, zu den Riffkorallen. Ich glaube nicht, dass fortgesetzte Aufsammlungen von fossilen Korallen in den Kalken von Pengaron etc. uns sog. Tiefseeformen aus den Gruppen der Caryophyllinen und der Eupsamminen etc. in grosser Menge vorführen werden. Dagegen erwarte ich, dass vielleicht noch an 100 neue Arten aus den Sippen der Oculiniden, der Astraeiden, der Fungiden, der Madreporinen und Turbinarinen sowie der Poritiden dort aufgefunden werden können. Darauf deuten sowohl die Arten, welche hier beschrieben worden sind (mit wenigen Ausnahmen) als auch das Verhalten der einzelnen Stücke. Insbesondere lehrreich in dieser Beziehung ist das prächtige Handstück, das mir vorliegt, welches auf der Latimaeandra discus ausgebreitet und den grössten Theil des Raumes bedeckend zeigt Lophoseris hospes, auf der selbst die ? Cylicia aufsitzt, während über einem Theile

---

*) So war ich zweifelhaft, ob nicht vereinigt werden müssten:

Heliopora Böttgeri	mit	Heliopora Bellardii J. Haime.
Ceratophyllia flabelloides	„	Parasmilia exarata Michel. sp.
Astrocoenia immersa	„	Astrocoenia d'Achiardii Duncan.
Astrocoenia foliacea	„	Stephanocoenia incrustans Duncan.
Dendracis Geyleri	„	Dendracis Haidingeri Reuss.
Actinacis digitata	„	Actinacis Rollei Reuss.

**) Für Europa ist die Korallenfauna des Oligocän ungleich viel genauer bekannt als die des Eocän, das offenbar noch viele ungehobene Schätze in dieser Richtung enthält. Die anderen Erdtheile stehen in Bezug auf Kenntniss tertiärer Korallen überhaupt gegen Europa sehr weit zurück.

***) Vergl. besonders Duncans Aufsatz Quart. Journ. Lond. geol. Soc. 1870, S. 51 ff.

Digitized by Google

der Latimaeandra noch die Astrangia folium hingebreitet ist. — Auch die eine unbestimmte Perforate umhüllende Heliopora und der mehrere Pfunde wiegende Stock der Heliastraea Verbeekii sind klare Beweise für die stoffbildende Kraft der Eocänkorallen von Borneo, ebenso die Durchbohrung des Stockes der Solenastraea oligophylla durch einen grossen Lithodomus.

Eben dasselbe ergiebt sich aus der Betrachtung anderer Organismenreste, welche mit den Korallenstöcken verwachsen sind.

Bryozoen sind nicht selten als mehr oder minder bedeutende Ueberrindungen erkennbar, auch bilden einige Arten derselben rankenförmige Ausbreitungen über den Korallenstöcken. Leider sind diese zarten Organismen sehr oft stark beschädigt bei dem Vorgange der Versteinerung; da die Arten meist abweichend von ihren Geschlechtsverwandten zu sein schienen, Speciescharaktere aber nicht scharf genug hervortreten, sehe ich mich ausser Stande, darüber Genaues mitzutheilen.

Anneliden wurden auch oft beobachtet. Einige eingebohrt erscheinende Canäle und Röhren sind vorhanden; häufiger noch aufgewachsene Serpula-Röhren. Auch in Betreff dieser sehe ich mich durch die Unvollkommenheit des Materials genöthigt, von einer Speciesbestimmung abzusehen.

Es wurden indessen die auffälligsten Formen gezeichnet, um eine Wiedererkennung möglich zu machen. Taf. XVIII Fig. 4 stellt in natürlicher Grösse eine ziemlich dicke, hakenförmig gebogene Serpula dar nach zwei seitlich aneinander stossenden Röhren, deren eine am erweiterten vorderen Ende gespalten ist; das Original sitzt auf Ceratophyllia hippuritiformis.

Die dünnere, mannigfaltig gestaltete und auf der oberen Seite mit einer schwachen eingedrückten Rinne versehene Form, Taf. XVIII Fig. 5, die in den Dimensionen d'Archiac's Serpula gundaviensis ähnelt, wurde auf Ceratophyllia hippuritiformis und auf der Unterseite der Latimaeandra discus gefunden.

Häufig ist auch der kleine Spirorbis, Taf. XVIII. Fig. 6, welcher an Goldfuss Sp. corniculum sich anzuschliessen scheint.

Alle derartigen Parasiten der Korallen finden sich in ähnlicher Mannigfaltigkeit und Fülle nicht bei einzeln lebenden Tiefseekorallen, sondern bei riffbildenden Arten.

Digitized by Google

Einige Crustaceenreste der Eocänbildungen von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

I. Einleitung.

Die blaugrauen Letten, welche nach Herrn Verbeeks Mittheilungen *) die untersten Schichten des mittleren Stockwerks der Eocänschichten von Borneo bilden, haben eine Anzahl Krabbenreste geliefert, welche leider nicht in so wohlerhaltenem Zustande in meine Hände gelangt sind, als sie aufgefunden worden sind.

Die Schale, welche mehr oder minder stark calcinirt ist, war zersprungen und zum Theil abgeblättert. Die Mergelkalkconcretion, welche die Steinkerne bildet, war den vorhandenen Rissen entsprechend zersprungen und augenscheinlich sind mehrere kleine abgesprungene Stückchen der Versteinerungen verloren worden, wie ich aus der Vergleichung des Steinkernes Taf. XVIII, Fig. 7a mit dem dazu gehörigen Abdruck Fig. 7b schliesse. Die Bestimmbarkeit der Fossilien ist dadurch sehr beeinträchtigt. Aus den blaugrauen Letten liegen ausser den auf 2 bis 3 Exemplare zurückführbaren Resten einer unter dem Namen Lobonotus? australis möglichst eingehend zu beschreibenden Krabbe noch einige Crustaceenfragmente vor.

1. Ein Scheerenhauptglied einer Krabbe, Taf. XVIII. Fig. 8. Die äussere Schalenschicht ist zwar abgerieben, mit ziemlicher Sicherheit lässt sich aber sagen, dass die Scheere glatt gewesen ist. Die Gestalt erscheint dreiseitig keulenförmig, die Anschwellung ist mässig.

2. Das Scheerenhauptglieds-Bruchstück, Taf. XVIII. Fig. 9. Dieses Stück ist leider so stark zerbrochen, dass selbst die Gruppe von Crustern, der es angehört, zweifelhaft bleiben muss. Die Gruppe von Warzen, welche unter dem unbeweglichen Finger gestanden zu haben scheint, der fast senkrecht gegen das untere Gelenk gestellte eine sichtbare Seitenrand, die Randumstülpung an dem gedachten unteren Gelenke und eine durchbohrte (Borstenhaar-) Warze am Oberrande nahe der Einlenkung des beweglichen Fingers sprechen für eine Thalassinide, ähnlich der Calianassa prisca M. Edw. (Vergl. u. A. die Abbildung in Fraas: Aus dem Orient I. Th. Tb. 2 Fig. 12). Aber diejenigen Theile, welche man kennen müsste, um ein sicheres Urtheil zu gewinnen: der Vorderrand mit der Einlenkung des beweglichen Fingers und der untere Seitenrand sind so beschädigt, dass die Zweifel nicht gehoben sind. Aus der Wölbung der convexeren Seite lässt

*) Siehe oben Seite 5.

Digitized by Google

sich indess schliessen, dass der Bruch fast parallel dem Rande verläuft, dass also unsere Scheere die Rechtecksgestalt der Calianassenscheere besessen hat.

Auch in den korallenführenden Kalkstein- und Mergelkalkschichten etc. von Borneo konnten einige Crustaceenreste als solche erkannt werden, ohne dass eine nähere Bestimmung durchführbar war.

Ein Rostrum eines kleinen, nur schwach gerippten Balaniden, in schwarzen späthigen Kalk versteinert, wurde auf dem Korallenhandstücke wahrgenommen, welches vornehmlich durch Latimaeandra discus und Lophoseris hospes gebildet wird. Da im Allgemeinen die Balanen erst vom Oligocän an häufiger auftreten, ist dieses Vorkommen immerhin beachtenswerth.

Ostracodenschalen wurden häufig bei der Reinigung der Korallenstücke beobachtet; es gelang indess nicht, genügendes Material zur Bestimmung zu gewinnen, da die Reinigung der kleinen Schalen von anhaftendem Mergelkalkstein nicht leicht ist.

II. Lobonotus? australis n. sp.

Taf. XVIII. Fig. 7.

Die Allgemeingestalt der Krabbe ist queroval. Die Stirn ist stark herabgebogen und war offenbar bogenförmig gerundet, wie man aus den übrigen Verhältnissen schliessen darf, obwohl die Frontalregion abgebrochen ist. Vom Orbitalringe ist nur eine schwache Spur an der rechten Seite des rechten Auges erhalten. Dicht ausserhalb des Orbitalringes steht ein unbedeutender kleiner Höcker. Zwei anscheinend schwache Hepatikaldornen stehen an der vom Auge nach dem kräftigen Epibranchialdorn stark aufsteigenden Epimerialkante. Schwach entwickelt ist der Mesobranchialdorn. Die Metabranchialkante geht schwach nach der augenscheinlich abgerundeten Verengerung am Hinterrande zurück. Die Oberseite des Kopfbrustschildes ist stark skulpturirt, indem die „Regionen" kräftig hervortreten. Die Intestinalregion scheint aus zwei nebeneinander liegenden flachen Wölbungen zu bestehen. Der durch ziemlich starke Furchen abgetrennte Epicardiallobus erweitert sich beträchtlich nach rückwärts und wird dadurch pentagonal. Die drei hinteren Endigungen sind etwas warzenförmig aufgetrieben. Eine schwächer erhöhte Querkante verläuft über das Schalenstück, das auf dieser Kante, auf den Warzen und zwischen Warzen und Kante stark granulirt ist. Die urogastrische oder postmediale Region ist schmal, bildet aber, in der Mitte durch starke Körner geschmückt, ein sehr deutliches, granulirtes Querband. Das metagastrische oder intramediale Schild ist ziemlich gross, stark granulirt auf drei besonders hervortretenden Hübeln und zwischen denselben. Es ist von sechsseitigem Umriss und zeigt an den beiden Mittelecken auffallende seitliche Hübel. Die epigastrische Region besitzt verschmolzene Lappen.

Die mesogastrischen und protogastrischen Regionen bilden verschmolzen nur eine Hervorragung, an der aber nach vorne hin die in der Mitte stärkere Granulation die Scheidung andeutet. Die Hepatikalregionen sind untereinander wenig getrennt. Granulation zeigt sich nur in der Mitte der Schilder.

Die Cervikalfurche ist deutlich, nur an der stumpfen Ecke der metagastrischen Region durch kleine Hübel unterbrochen. An der Basis der Epibranchialdornen tritt die Körnung der Schale deutlich hervor, ausserdem zeigt die Mesobranchialgegend jederseits zwei grössere granulirte Hübel, einen neben dem urogastrischen Schilde, einen noch grösseren aussen. Von den metabranchialen und metacardialen Hübeln ist nur der kräftig hervortretende neben der Epicardialregion stark, die anderen schwach gekörnt.

An dem besterhaltenen Exemplare ist die Unterseite gegen die Oberseite auffallend stark verschoben. Damit steht im Zusammenhange, dass weder der Steinkern noch der Abdruck vollkommene Sicherheit bezüglich der Zahl der Abdominalglieder etc. gewähren.

Digitized by Google

Die beiden einzigen Exemplare, welche über die Beschaffenheit der Unterseite Auskunft geben, sind Männchen, deren Abdomen sehr schmal ist. Nach dem Fig. 7b dargestellten Abdrucke zu urtheilen, war das Abdomen, von welchem 6 Glieder unterscheidbar sind, siebengliederig.

Nach den Dimensionen am Steinkerne zu urtheilen, an welchem nur drei dieser Glieder sichtbar sind, hatte ich erwartet, eine Verschmelzung mehrerer Glieder bestimmt constatiren zu können, da die beiden äussersten Abdominalglieder ansehnlich lang sind.

Das Plastron sternale zeigt ziemlich scharf durch granulirte Streifen hervortretende Segmentirung. Die Furchen sind deutlicher parallel, als das im Allgemeinen bei Bogenkrabben der Fall ist, namentlich ist auch die schwächste, am weitesten nach vorn gelegene (vor dem spitzen Ende des Abdomen) den anderen fast gleichlaufend. Die Lage der Oeffnungen für die Ruthen konnte des unvollkommenen Erhaltungszustandes wegen nicht ermittelt werden.

Die besondere Gestaltung der Kiefernfüsse etc. ist nicht ganz scharf beobachtet. Fig. 7c Taf. XVIII giebt die Beobachtungen an einem der Abdrücke wieder, doch fehlt der Gegenabdruck zur Controlle, die Umrisse sind also ganz und gar nicht sicher. Andere Theile des Kauapparates sind noch undeutlicher erhalten.

Von den Beinen sind entschieden das letzte (hinterste) Fusspaar, wie die anderen, Schreitfüsse, nicht Schwimmfüsse. Die Hauptglieder der Füsse tragen nach unten hin spitze Dornen. Oft geht diese stachelige Beschaffenheit auch auf andere Glieder über und namentlich sind die Scheeren, deren Finger spitz endigen, mit Reihen kurzer Dornen versehen, sowie die inneren Glieder dieses vordersten Fusspaares (Fig. 7c und 7e).

Manche der angeführten Charactere könnten uns veranlassen, diese Krabben den Viereckskrabben zu nähern. Indess bin ich geneigt, auf diese Analogien einen geringeren Werth zu legen, als auf die unverkennbare Aehnlichkeit unseres Fossils mit dem — leider noch nicht vollständig bekannten — Lobonotus sculptus Milne Edwards *) aus dem miocänen Foraminiferenmergel von S. Domingo (Antillen), einer Form, welche den Xanthiliten angereiht wird. Leider ist die Definition des Geschlechtes Lobonotus von Milne Edwards wesentlich auf Charactere der Augenhöhle etc. gestützt **), die an unseren Stücken nicht controllirt werden können, und desshalb ist die Gattungsbestimmung nicht sicher durchführbar.

---

*) Milne Edwards Podophthalm. fossiles S. 279 Taf. XVIII. Fig 1.

**) Nach Milne Edwards l. c. ist bei Lobonotus: der Panzer fast eben so breit wie lang, in der Richtung von hinten nach vorn gewölbt, in der Querrichtung fast eben, die Regionen stark ausgebildet und gelappt. Die Vorderseitenränder sind kurz und gezahnt, die mässig grossen Augenhöhlen gerad nach vorn gerichtet. Am Oberrand der Augenhöhle finden sich zwei enge Spalten. Die Stirn ist blattartig, wenig vorgeschoben, gerade, in der Mitte leicht ausgekerbt, in der Form sehr ähnlich gewissen Xanthen und den meisten Chloroden. Der bewegliche Stiel der äusseren Antennen erfüllt den äusseren Augenhöhlen-Hiatus und der Basaltheil der Antennen vereinigt sich breit mit der Stirn (wodurch Lobonotus den Xanthen, Xanthoden und Zozymen ähnlich, aber verschieden von Menippen, Platyxanthen etc. erscheint). Die Grube für die inneren Antennen ist quer verlängert, von geringer Höhe. Die Beschaffenheit des Endostoms und der äusseren Kieferfüsse ist unermittelt. Das erste Fusspaar ist ziemlich kräftig. Die Scheerenfinger haben scharfe schneidende Spitze, nicht ein löffelförmiges Ende wie die Chloroden, Etisen und Zozymen. Die Gangfüsse haben nach oben keine scharfen Kämme, wie sie bei Zozymus und Lobozozymus vorkommen. Das Abdomen der westindischen Art ist unbekannt.

Digitized by Google

Einige eocäne Foraminiferen von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

Vorbemerkungen.

Die Nummuliten von Borneo hat Herr Verbeek in Geinitz und Leonhard's neuem Jahrbuch für Mineralogie etc. 1871 *) S. 1—14 so ausführlich beschrieben, dass mit dem mir zu Gebote gestellten Material kein Nachtrag zu jener Arbeit gegeben werden kann. Eine grosse Anzahl von kleinen Foraminiferen befindet sich auf und zwischen den Korallenstöcken und in deren Muttergestein, das mehreren der Stöcke anhaftet. Diese kleineren Formen können jedoch selten so frei präparirt werden, dass eine sichere Bestimmung möglich wäre. Sehr reich an kleinen Foraminiferen ist auch die Mergellage mit Orbitoiden und Num. Pengaronensis aus Etage β. Doch gestattet auch hierfür das vorliegende Handstück keine ausreichende Präparirung. Um eine brauchbare Arbeit über diese Formen zu geben, wäre viel reicheres Material erforderlich, als mir zu Gebote gestanden hat. (Ein grösseres Handstück und etwa 40 isolirte Orbitoiden und Stückchen der Schicht.)

Indess waren mir eine Anzahl Orbitoiden aus der pag. 5 oben erwähnten Schicht der Etage β des Eocän von Borneo zugesandt, welche durch äusserlich erkennbare Verschiedenheiten darauf deuteten, dass nicht blos eine Art dieser merkwürdigen Körper vorliegt und so wurde unter Zugrundelegung der Gümbelschen Monographie **) geprüft, ob den äusseren auch innere Unterschiede entsprechen.

---

*) Die oben S. 6 angekündigte holländische Bearbeitung dieses Aufsatzes habe ich leider nicht einzusehen Gelegenheit gehabt.

**) In Gümbels Beiträgen zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 10. Band 2. Abth. 1870. S. dort weitere Literatur. Ferner Brady, Foram. von Sumatra Geol. M. 1877. S. 532.

Digitized by Google

Dabei wurden auch einige Gesteinsstücke von Borneo genauer untersucht, welche Herr Geheimerath Prof. Dr. F. Römer mir aus dem Breslauer mineralogischen Museum gütigst zugesandt hatte, in deren einem Abdrücke eines Orbitolites massenhaft vorkommen, während das andere in viel spärlicherem Auftreten interessante Patellinenformen zeigt. Für die Freundlichkeit, mit der mir diese Stücken zur Untersuchung überlassen wurden, drängt es mich, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Orbitoiden von Borneo.

Die mit Nummulites Pengaronensis Verb. in einer durch die Organismenreste mergelig entwickelten Lettenschicht der Etage β vorkommenden Orbitoiden erfüllen dichtgedrängt das Gestein fast ganz. Die meisten Exemplare sind äusserlich wohl erhalten, höchstens am Rande durch Abbrechen verstümmelt oder abgewittert. Ein beträchtlicher Theil der Orbitoiden ist aber durch schmarotzende Organismen beschädigt. Cylindrische, mannigfaltig gewundene Röhren sind in die Foraminiferen eingefressen, am häufigsten in der Mediankammerlage und in deren nächster Umgebung sich in mehrfacher Spirale oder in beliebigen Biegungen ausbreitend, stellenweise auch durch die Lateralkammerschichten nach der Oberfläche aufsteigend. Diese Röhren besitzen keine eigene feste Wand. Sie bilden einfach in die Orbitoidenscheiben eingefressene Canäle. Bei der Versteinerung sind sie, wie die Sarkodekammern der Foraminiferen, durch Kalkspath, Schwefelkies und geringe Mengen eines grünlichen Silikates ausgefüllt worden. Der Durchmesser der Röhren schwankt zwischen 0,4 und 1,2 mm. Von dem Schmarotzer selbst fand ich keine Reste und möchte ich vermuthen, dass derselbe ein Bohrwurm war. Bei mehreren Exemplaren, die zu mikroskopischen Untersuchungen bestimmt waren, erkannte ich die, oft störende, Spur des Schmarotzers erst beim Schleifen.

Die in der betr. Schicht vorhandenen Orbitoiden scheinen auf fünf, zu Gümbel's Discocyclinen gehörige Arten zurückführbar, von denen drei: Orbitoides papyracea Boubée, O. ephippium Schl. und O. dispansa J. de Sow. wohl bekannt sind, während ich zwei andere Formen glaube als neue Species*) einführen zu müssen: O. decipiens und O. omphalus. Diese letzteren scheinen gerade besonders häufig zu sein und dadurch sehr bezeichnend für die Orbitoidenschicht von Borneo. Den als Species nicht zweifellosen O. Sumatrensis Brady suchte ich vergeblich in meinem Material herauszufinden.

Orbitoides papyracea Boubée sp.

Taf. XVIII. Fig. 14.

Gümbel l. c. S. 690 ff. Taf. III. Fig. 3—12 und 19—29.

(Siehe dort die zahlreichen Synonymen, von denen O. Pratti Michelin. sp., O. Fortisii d'Arch. sp. und O. discus Rütimeyer die häufigst angewandten Bezeichnungen sind.)

Dieser weitverbreiteten Art rechne ich nicht blos die grössten der Orbitoidenscheiben von Borneo **), sondern auch eine Anzahl kleiner Exemplare zu, in Uebereinstimmung mit H. Verbeek's Angabe des O. discus Rütimeyer oder Fortisii d'Arch.

Als Speciescharaktere betrachte ich mit Gümbel:

1. Makroskopisch: Die dünnscheibenförmige Gestalt des Gehäuses, das immer etwas gebogen ist, von aussen gleichmässig nach innen anschwillt, und eine verhältnissmässig kleine nabelförmige Erhöhung in der Mitte zeigt, auch zuweilen schwache concentrische Ringwülste besitzt und durch ziemlich gleichförmige und gleichmässig vertheilte kleine Wärzchen gekörnt ist.

*) Oder „Varietäten" im Sinne anderer Forscher.

**) Dieselben erreichen über 50 mm in Scheibendurchmesser.

Digitized by Google

2. Mikroskopisch: a. in der Mediankammerlage die grosse Embryonalblase, die im Innern subquadratischen, aussen fast doppelt so langen als breiten, durch dünne Wände getrennten, oft etwas unregelmässig cyclisch angeordneten, nur in Kreisstücken vorhandenen, Mediankammern,

b. in den Lateralkammerlagen die ziemlich beträchtliche Anzahl solcher Schichten, die regelmässige Folge derselben und die schlanke Beschaffenheit der „Pfeiler". Ich habe übrigens auch bei dieser wohlbekannten Art einige Verhältnisse auf den Abbildungen Taf. XVIII. Fig. 14 noch darstellen zu sollen gemeint.

Die unterste oder innerste Lage der Lateralkammern besitzt mindestens in ihrer inneren Partie noch eine Andeutung der radialen Streckung, die bei den Mediankammern hervortritt. Besser noch als bei Dünnschliffen, welche etwa wie Gümbels Fig. 20 Taf. III. verlaufen, tritt das bei Beobachtung von abgewitterten und abgeriebenen Exemplaren im auffallenden Lichte hervor. Unsere Fig. 14 b. stellt ein sehr deutliches Beispiel derart dar. Die langgestreckte Gestalt der zuweilen zu kammförmigen Gruppen verbundenen untersten Theile der innersten Lateralkammerlage tritt sehr klar hervor.

Gegen den äusseren Scheibenrand hin, wo nur wenige Kegelpfeiler vorhanden sind, stellen die Zwischenwände der unregelmässig knollenförmigen Lateralkammern ein scheinbar regelloses Netzwerk dar (Fig. 14 c). Nahe dem Nabel verdrängen aber die Kegelpfeiler die Lateralkammern oft in sehr bedeutendem Maasse. Bei mehreren der mir vorliegenden Exemplare stellt sich dann eine bei oberflächlicher mikroskopischer Untersuchung sehr auffallende Aehnlichkeit mit der Structur von äusseren Lagen der Nummulinae reticulatae Carp. (= Reticulatae et Subreticulatae d'Arch. u. Haime) heraus, besonders wenn — wie bei einem Exemplare von Borneo der Fall — bei den Orbitoiden in den Lateralkammern eine dunklere, gegen die helle Masse der Pfeiler und der Wände contrastirende Masse vorhanden ist, und bei den Nummuliten die Zellen und Kanäle mit hellem Kalkspath gefüllt sind, während deren Gehäuse aus einem durch organische Masse dunkel gefärbten Kalke besteht. — Die nebeneinanderstehenden Figuren 14 d (Orbitoides papyracea) und 18 (Nummulites Sub-Brongniarti Verb.) zeigen sehr deutlich dieses Verhältniss, wobei freilich ausser dem Grössenunterschiede zu beachten ist, dass die Nummulitenscheidewände sehr viel mehr (durch die Kanälchen) getheilt erscheinen als die Orbitoiden-Kammern.

Orbitoides ephippium Schl. sp. (?)

Gümbel a. a. O. 696 Taf. III. Fig. 15, 16, 38, 39. — O. sella d'Arch.

Taf. XVIII. Fig. 11. Taf. XIX. Fig. 6.

Die deutlich sattelförmigen, dünngehäusigen, mit einer besonderen Nabelhervorragung nicht versehenen Orbitoiden, welche selten viel mehr als 10 mm. im Durchmesser erreichen, werden als Orbitoides ephippium Schloth. sp. bezeichnet. Gümbel konnte über die Scheidung dieser Form von O. papyracea trotz eines sehr reichen Materials keine volle Sicherheit gewinnen, als mikroskopischen Unterschied giebt er die entschieden schmaleren Mediankammern, die geringe Zahl der Lateralkammerschichten und die schlankere Gestalt sowie minder gedrängte Stellung der Kegelpfeiler an. Dabei empfiehlt er, die Constanz dieser Charaktere an weiteren Exemplaren zu prüfen.

Wiewohl ich nun bestätigen kann, dass die Mediankammern im Mittel die von Gümbel angegebenen Dimensionen, 0,10 — 0,12 mm Länge bei 0,04 mm Breite, zu haben scheinen, zeigen meine Präparate doch sehr viele Unvollkommenheiten der cyclischen Anordnung und damit zugleich in den schmalen Reihen eine Menge fast quadratischer Kammern. Dagegen scheint mir der auf Gümbels Zeichnung Fig. 38 deutlich hervorgehobene Umstand charakteristisch, dass die Scheidewände zwischen den Kammern einer Reihe oft sehr

Digitized by Google

stark angeschwollen, von nicht gleichbleibender Breite, sind, wobei oft die Anschwellungen in der Mitte sich zeigen. — Eine Gabelung der Scheidewände nach dem Innern hin wird häufig beobachtet, bald nahe, bald ferner von dem (gewöhnlich nicht deutlich sichtbaren) cyclischen Hauptkanal am Grunde der Kammer. — Verhältnissmässig oft finde ich die Radialscheidewände der Mediankammern unvollständig entwickelt, so dass entweder von oben oder von unten her die Leiste ausgeht, ohne die nächste cyclische Wand zu erreichen. Ein Zerbrechen scheint hier nicht stattgefunden zu haben. Die Zahl der Lateralkammerreihen ist viel geringer als bei Orb. papyracea, doch für die Grösse der Schalen immerhin bedeutend, da gegen die Mitte bis 20 solcher Lagen jederseits der Mediankammerreihe stehen. Die Pfeiler sind schlank, nach den von mir untersuchten Stücken kann ich dieselben aber nicht als weitläufig gestellt bezeichnen.

Es sind die wenigen Beobachtungen, welche ich anstellen konnte, nicht recht geeignet, die Selbstständigkeit des Orbitoides ephippium als „Art" zu bestätigen, einer Form, welche ich gleichwohl wegen der so auffallenden Sattelgestalt in hergebrachter Weise aufzähle.

Orbitoides dispansa J. de Sow.

Gümbel a. a. O. 701. Taf. III. Fig. 40—47.
Taf. XVIII. Fig. 10. Taf. XIX. Fig. 8.

Die mir vorliegenden kleinen, in der Mitte stark verdickten, aussen sehr dünnen Scheiben erreichen bis 10 mm Durchmesser und erscheinen durch die kräftig hervortretenden Warzen besonders rauh.

Die Kalkpfeiler sind besonders in der Mitte des Gehäuses ziemlich gedrängt, doch nicht sehr dick. Im Parallelschnitt beobachtete ich bei den Pfeilern dieser Form strahlig angeordnete organische Pigmente des Kalkes. Die in der Mitte zahlreichen Lagen von Lateralkammern setzen nicht weit nach aussen fort, daher die äussere Scheibe sehr dünn bleibt. Die Mediankammern sind verhältnissmässig breit; durchschnittlich selten mehr als doppelt so lang als breit (im Mittel etwa 0,07 : 0,03 bis 0,04 mm). In den Kammern sind zuweilen bald von der inneren bald von der äusseren cyclischen Wand ausgehende kurze Vorsprünge zu beobachten. An dem untersuchten Exemplar zeigten sich auffallend wenige Unregelmässigkeiten der cyclischen Reihen, obwohl gerade eine so dünnwandige Form deren vermuthen lassen würde. Nur wechseln auch hier häufig schmale und breite Reihen mit einander. Diese Art scheint zu den häufigsten der Orbitoidenschicht zu gehören.

Orbitoides omphalus n.? sp.

Taf. XVIII. Fig. 13. Taf. XIX. Fig. 5.

Das scheibenförmige Gehäuse übersteigt bisweilen den Durchmesser von 15 mm, ist am Rande dünn und nimmt allmälig gegen Innen an Stärke zu, ist aber durch eine an beiden Seiten wahrnehmbare (1—2 mm breite, bis 1 mm tiefe) Einstülpung der Centralerhöhung ausgezeichnet. Hierdurch wird diese Letztere ausgezeichnet nabelförmig. — Der mehr oder minder stark wellig gebogene Rand zeigt gewöhnlich einige Ringwülste; sonst ist die Oberfläche fast glatt, die den Pfeilern entsprechenden Warzen sind kaum bemerkbar. Die Mediankammerreihen sind bei diesen Orbitoiden auffallend ungleichmässig; breite und schmale Reihen wechseln mit einander und diese bilden theils Kreise theils kleine Theile von solchen. In den schmalen Reihen findet man vorherrschend quadratische und subquadratische Zellen von 0,04 bis 0,06 mm Breite und Länge; die gestreckten Zellen der breiteren Reihen sind 0,03 bis 0,05 mm breit und etwa 0,1 mm lang. Die innersten Lateralkammern werden, ähnlich den Mediankammern, durch vorwiegend radial gestellte Zwischenwände geschieden. Die äusseren Lateralkammern sind unregelmässig gestaltet. Die Pfeiler sind

Digitized by Google

spärlich und ziemlich schlank, sie scheinen nicht alle bis zur obersten Schalenschicht fortzusetzen. Die Nabeleinstülpung scheint damit zusammenzuhängen, dass in einem Kreise um den Mittelpunkt — etwa da wo das spiralige Wachsthum der Mediankammern in das cyclische übergeht, die Pfeiler und gleichzeitig die Dicke der Lateralkammern an Grösse zunehmen.

Da die Zahl der mikroskopisch untersuchten Stücken eine kleine war, ist trotz der auffälligen Gestaltung leicht möglich, dass die Selbstständigkeit unserer Form bei Prüfung grösserer Reihen von Stücken sich nicht stichhaltig erweist.

Orbitoides decipiens n.? sp.
Taf. XVIII. Fig. 12. Taf. XIX. Fig. 4.

Das Gehäuse ist flach linsenförmig, ganz allmälig vom Rande nach der Mitte im Durchmesser wachsend und erreicht augenscheinlich bis 25 mm Durchmesser, obwohl die grössten vorliegenden Stücke, welche am Rande alle abgebrochen sind, selten den mittleren Durchmesser von 15—18 mm überschreiten. Man bemerkt auf der Oberfläche nur wenige stärker hervortretende Warzen, die hauptsächlich in den mittleren und dickeren Theilen erscheinen. Die Mediankammern sind sehr auffallend unregelmässig nach aussen. Es scheint als fänden wiederholte Ausheilungen von Randbrüchen statt; oft ohne Herstellung einer Wand an den Bruchstellen. Die Radialleisten zwischen den Mediankammern sind sehr zart und schlank, oft sind durch Halbleisten grössere Kammern nur zur Hälfte getheilt. Die concentrischen Wände zwischen den Reihen sind ziemlich stark, häufig in den Kammern knotenartig angeschwollen.

Embryonalblase und Spiralkammer-Theil des Medianschnittes sind auffallend klein; ihnen folgen sehr niedrige und breite Mediankammern in cyclischer Anordnung, die mittlere Kammerhöhe der innersten Reihen ist etwa 0,02 bis 0,03 mm bei 0,03 bis 0,06 mm Breite der Kammern. Die äusseren Kammern nehmen dann an Höhe zu, an Breite eher ab, so dass subquadratische Kammern und dann oblonge folgen, die in etwa 5 mm Abstand vom Centrum doppelt so lang als breit (0,03 bis 0,05 breit; 0,06 bis 0,1 mm lang), noch weiter aussen bis vier mal so lang als breit sind (0,2 lang, 0,05 breit).

Pfeiler sind, ausser in der Mitte, sehr schwach und in geringer Zahl entwickelt, nach oben und aussen bisweilen verschmälert. Wir finden im Querschnitte die Lateralkammern theils oblong, theils auch dicker, bis subquadratisch. Ueberall, wo der Querschliff dünn genug ist, sah ich die Lateralkammern neben einander aufsteigender Reihen alterniren, so dass die concentrischen Zwischenwände nicht einen durchlaufenden, sondern einen abwechselnd unterbrochenen Boden hergestellt zu haben scheinen. Es dürfte das Alterniren der Lateralkammern bei dieser pfeilerarmen Orbitoidenart zur Festigung des Gehäuses beitragen; freilich nicht genügend die Pfeiler ersetzen, denn kein Exemplar, das ich untersuchte, ist frei von ausgeheilten Brüchen (wie ich schon bei Beschreibung der Mediankammern erwähnte, aber auch im Querschliffe mehrfach bemerkte). Gerade diese Orbitoidenart ist in den mir vorliegenden Stücken auch besonders häufig durch die vorher erwähnten Parasitenröhren durchbohrt, von welchen die pfeilerreicheren Orbitoiden (papyracea, dispansa, omphalus) weit weniger gelitten haben.

Nach der linsenförmigen Gestalt möchte man eine den Beschädigungen wenig unterworfene Art erwarten, und ebenso nach den äusseren Charakteren glauben, eine Rhipidocycline oder gar eine Lepidocycline durch mikroskopische Untersuchung zu finden. — Da hierin der Schein täuscht, schlage ich den Namen Orbitoides decipiens vor.

Digitized by Google

Patellinen von der Westseite von Borneo.

Ein dunkelgrauer, mit sehr beträchtlichem Rückstande in Säuren löslicher, also sehr unreiner Kalkstein von Seberocany Kapocas *), Westseite von Borneo, den Herr Dr. Schneider dort 1872 gesammelt und als tertiären Alters bezeichnet hat, wurde mir durch die Güte des Herrn Geheimerath Prof. Dr. F. Römer zur Untersuchung anvertraut. Derselbe enthält ausser einer Anzahl kleiner Foraminiferen und Trümmern anderer Fossilien zwei interessante Patellinen-Arten. Ob das Gestein wirklich tertiär und zwar eocän sei, ist unsicher, da die Patellinen häufiger in cretaceischen als in jüngeren Gesteinen auftreten; Fragmente zweischneidiger Cidaridenstacheln, wohl Porocidaris, scheinen das tertiäre Alter wahrscheinlich zu machen.

Patellina scutum n. sp.

Taf. XVIII. Fig. 15. Taf. XIX. Fig. 2.

Von den Patellinen bezeichne ich die grössere schildförmige Art, die in kleineren Exemplaren kaum 5 mm Durchmesser hat, in den grösseren aber 10—12 mm Durchmesser erreicht, als Pat. scutum. Leider war ich nicht in der Lage, durch genaue Vergleichung mit allen bisher bekannten anderen Patellinen, die Selbstständigkeit der Species sicher zu stellen, die gewissen cretaceischen äusserlich sehr nahe steht. Da das Gesteinshandstück der Untersuchung nicht ganz geopfert werden konnte, war ich nicht im Stande, so viele Präparate und Schliffe zu machen, als für eine erschöpfende Untersuchung nöthig sind.

Das Gehäuse steigt auf der convexen Seite als sehr stumpfer Kegel auf und zeigt dort an seiner Oberfläche schwache Ringwülste. Die Concavseite erscheint glatter. In Querschnitten ist der Unterrand auf grössere Strecken dem Oberrand parallel.

Die Schale ist kieselig **), im Gestein sehr dunkel graubraun gefärbt, welche Färbung bei der Behandlung mit Säuren verschwindet oder doch schwächer wird.

Die Beschaffenheit der Anfangskammern blieb mir leider unbekannt, weil die Präparate, welche ich zur Erforschung dieser Verhältnisse fertigen wollte, misslangen. Diese Anfangskammern müssen im Scheitel des convexen Theiles liegen. Um die Anfangskammern legen sich dann Kammerlagen in concentrischer Anordnung derart an, dass der Querschnitt kreisbogenförmige gemeinsame Böden der Kammern zeigt. 15—20 Lagen solcher Kammern schliessen sich gleichförmig an die Anfangskammern an, doch wachsen die äussersten dieser Lagen mehr in der Peripherie als unter dem Centrum. Die weiter sich anschliessenden Kammerschichten obliteriren gänzlich unter dem Centrum, so dass nur noch Kammerringe sich bilden, deren Böden im Querschnitte schief bogenförmig aufsteigen. Durch solche Kammerringe bildet sich das schildförmige Gehäuse.

Die einzelnen Ringe werden nun durch Scheidewände in viele Kammern zertheilt, deren Verbindung unter einander durch meine wenigen Präparate nicht ganz klar wurde ***), weil die dunkle Färbung sehr stört. Schliffe, welche der Oberfläche möglichst parallel laufen, zeigen rechteckige subquadratische Kammern. Schliffe, welche ungefähr senkrecht zur Axe des flachen Kegels stehen, lassen eine Anordnung der Kammern erkennen, welche der sogenannten „guillochirten“ Gravirung auf Uhrgehäusen ähnlich ist: Die Kammern sind in concentrische Kreise gestellt und zugleich in Bögen, welche von Rechts und Links kommend nach

*) Sic. — Es soll wohl heissen „am Kapuas“?

**) Ob von Natur oder durch nachträgliche Verkieselung ist fraglich.

***) Die Verbindung scheint eine zweifache zu sein; durch enge Canäle und durch unregelmässig stehende Poren.

Digitized by Google

dem Rande verlaufen. Die Kammern sind in solchen Schliffen meist nur als dreieckförmige Räume zu erblicken, was auf schräg geschnittene würfelähnliche Kammern hindeutet.

In manche Kammern greifen nun von den Wandungen her noch innere Septa ein, die nur an den Ecken und Kanten von Wand zu Wand reichen, die Mitte der Kammern aber freilassen. Diese inneren Septa aber bilden, wo sie im Schliffe sichtbar sind, ein Netzwerk, das an den Anblick des Geäders dicotyledonischer Pflanzenblätter erinnert.

Die Zellenreihen scheinen auf der concaven Seite völlig geschlossen zu sein, auf der convexen Seite des Gehäuses aber durch feine Canäle sich nach aussen zu öffnen.

Leider bin ich nur im Stande durch diese Andeutungen auf diese merkwürdigen Foraminiferen aufmerksam zu machen und hoffe, dass deren Natur bald vollkommener bekannt werden kann, wenn weitere Aufsammlungen ein grösseres Material liefern.

Der Form nach dürfen wir den Namen Patellina scutum vorschlagen.

Patelina trochus nov. ? sp.
Taf. XVIII. Fig. 16. Taf. XIX. Fig. 1.

Das Handstück, welches Patellina scutum enthält, führt in wenigen Stücken auch eine zweite Foraminiferenart, die sich ebenfalls dem Geschlechte Patellina zurechnen lässt, trotz erheblicher Abweichungen von der vorher beschriebenen Art. Das Gehäuse ist kreiselförmig (worauf der vorgeschlagene Speciesname anspielt) oder wenn man will hutförmig bis glockenförmig. Die convexe, mit concentrischen Ringen verzierte Seite steigt im grössten Theile mit ungefähr 45° Neigung gegen eine durch die äussersten Partien der schwach concaven Seite gelegte Ebene auf. Am Rande und auf dem Scheitel ist die Neigung der convexen Seite geringer. Die grössten Exemplare haben etwa 5 mm. Durchmesser und $2^1/_2$ mm. Höhe, die kleineren zeigen dasselbe Verhältniss oder sind ein wenig steiler.

Ein grösseres Exemplar besteht aus einigen dreissig unter sich und mit der Basis fast parallelen Kammerlagen, die übereinander liegen. An der Basis legen sich noch einige ringförmige Kammerschichten an, welche in der Mitte der Basis die schwache Convexität dadurch hervorbringen, dass sie eben nur am Rande entwickelt sind.

Auch hier scheinen die einzelnen Kammern würfelähnliche Gestalt zu haben, wie bei der vorher beschriebenen Species. Doch sind die Kammerwände im Innern des Kegels offenbar minder regelmässig angeordnet als bei Pat. scutum, da man im Schliffe Taf. XIX. Fig. 1c. gekrösähnlich durch einander laufende Scheidewände sieht.

Die inneren Kammersepta sind ähnlich, wie bei Pat. scutum an den Wänden der Kammern entwickelt. Die Verbindung der Kammern unter einander wurde durch meine wenigen Präparate nicht klar gelegt. Nach Aussen scheinen auch bei dieser Art nur die an der Convexseite befindlichen Kammern durch kleine Poren zu communiciren.

Gestalt und Anordnung der Kammern sind so abweichend von der bei Patellina scutum, dass jedenfalls eine andere Art vorliegt, nicht ein Entwickelungsstadium.

? Orbitolites sp. indet.
Taf. XVIII. Fig. 17.

Unter den mir von Herrn Geheimerath Professor Dr. F. Römer aus dem Breslauer Museum gütigst mitgetheilten Stücken befindet sich ein scheinbar von einem Rollstücke abgeschlagenes Stück von gelblichweissem Hornstein, welches ganz erfüllt ist von Abdrücken einer scheibenförmigen Foraminifere.

Digitized by Google

Die grössten der Scheiben haben einen Durchmesser von 7—12 mm, viele sind kleiner, die Dicke ist nur in der etwas aufgeschwollenen (nabelartigen) Mitte 1 mm oder mehr; am Rande ist dieselbe geringer. Concentrische vertiefte Ringe mit zahlreichen Grübchen darin zieren die Abdrücke *); diese Ringe traten also bei der Schale mit darauf befindlichen Wärzchen erhaben hervor. — Die äusseren Ringe (18—20) sind stärker und deutlicher als die inneren (6—10). Die papierdünnen Kieselsteinkerne gestatteten nur zu beobachten, dass concentrische Reihen kleiner Kammern vorhanden gewesen sein mussten; genauere Structurverhältnisse entziehen sich ganz der Beobachtung, hauptsächlich weil der Quarz sehr zahlreiche kleine Kryställchen gebildet hat, die offenbar bei ihrer Krystallisation in die ehemals vom Kalkspath der Schalen erfüllten Räume hineingewachsen sind.

Trotz des Nabels kann man kaum einem anderen Foraminiferengeschlechte als den Orbitoliten diese Abdrücke zuschreiben, doch ist jede nähere Bestimmung unmöglich, und die Geschlechtsdefinition unsicher.

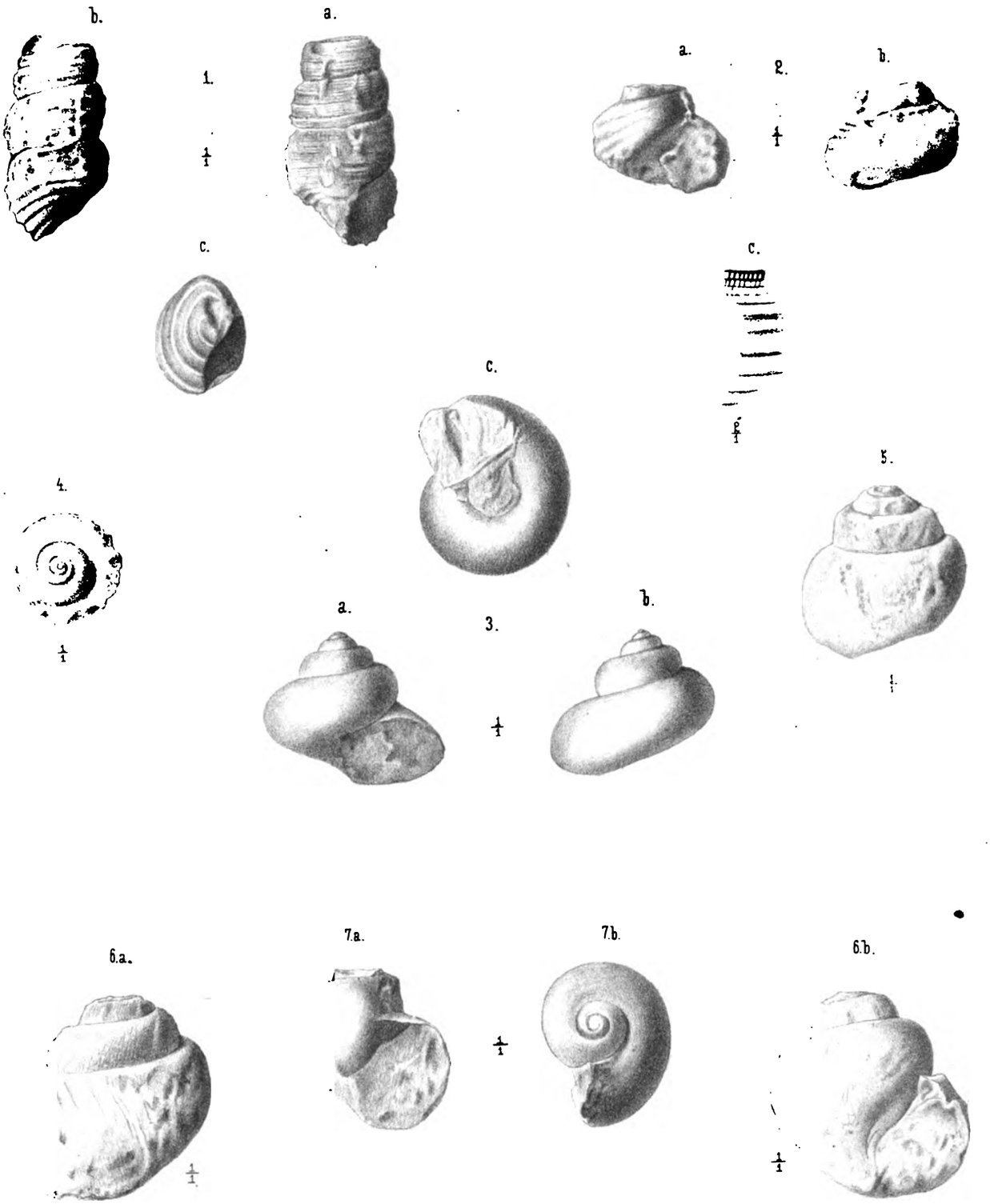
Die Zugehörigkeit des in Rede stehenden Hornsteines zur Eocänformation ist zwar besonders mit Rücksicht auf andere darin enthaltene Foraminiferen-Abdrücke, darunter einer an Operculina granulosa Leym. erinnert, wahrscheinlich, aber nicht sicher.

Als Fundort giebt die Etikette an: Oranje Nassau auf Borneo. Das Stück ist 1872 von Herrn Dr. Schneider gesammelt und aus Herrn Geheimerath Göppert's Sammlung in den Besitz des Breslauer Museums gelangt.

---

*) Fast regelmässig unterscheidet man zu jedem Steinkerne einen stärker und einen schwächer sculpturirten Abdruck.

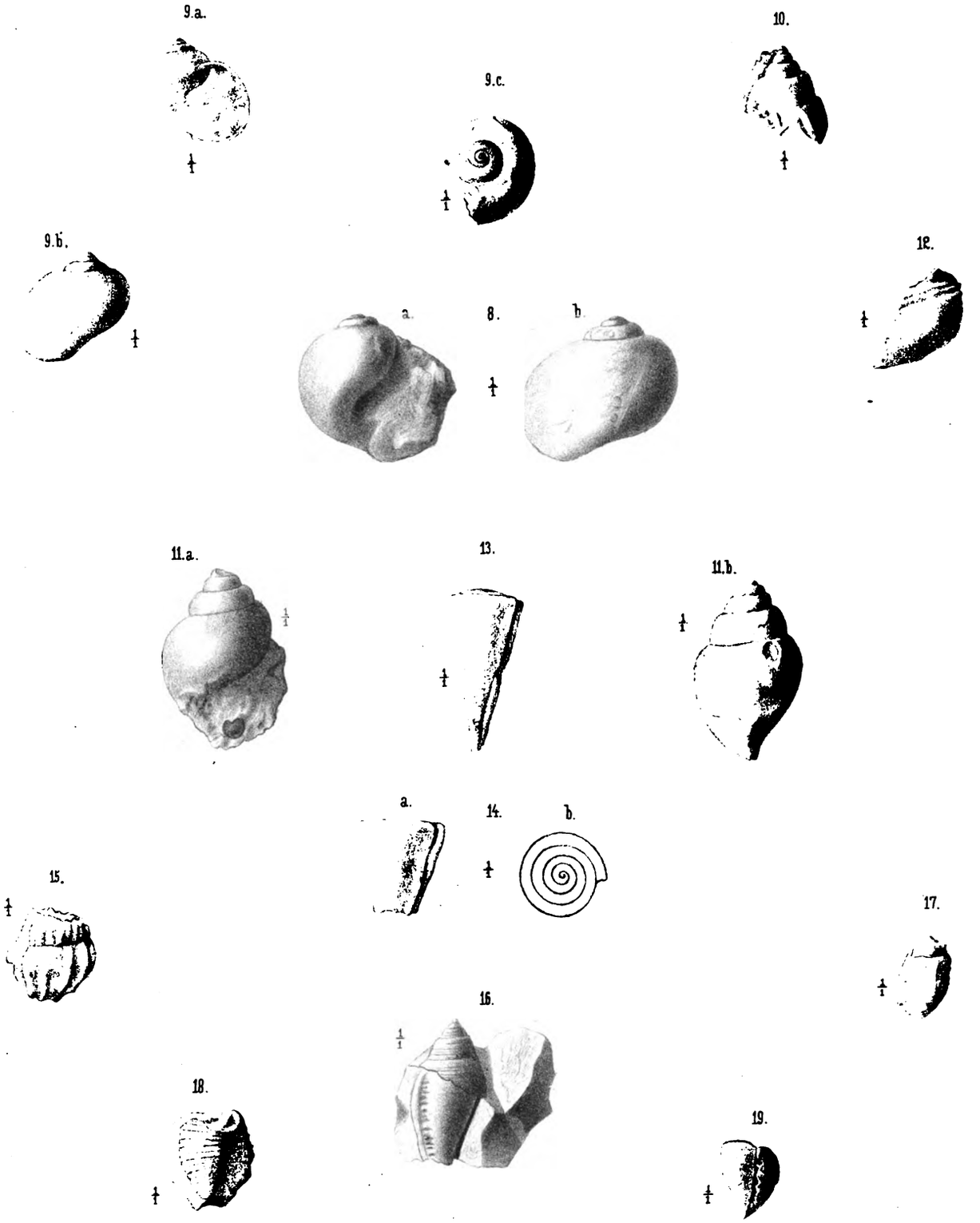
Digitized by Google



1. Cerithium filocinctum Bttg. — 2. Turbo paucicingulatus Bttg. — 3 u. 4. Turbo borneensis Bttg.
5. 6 u. 7. Natica Flemingi d'Arch.

Digitized by Google

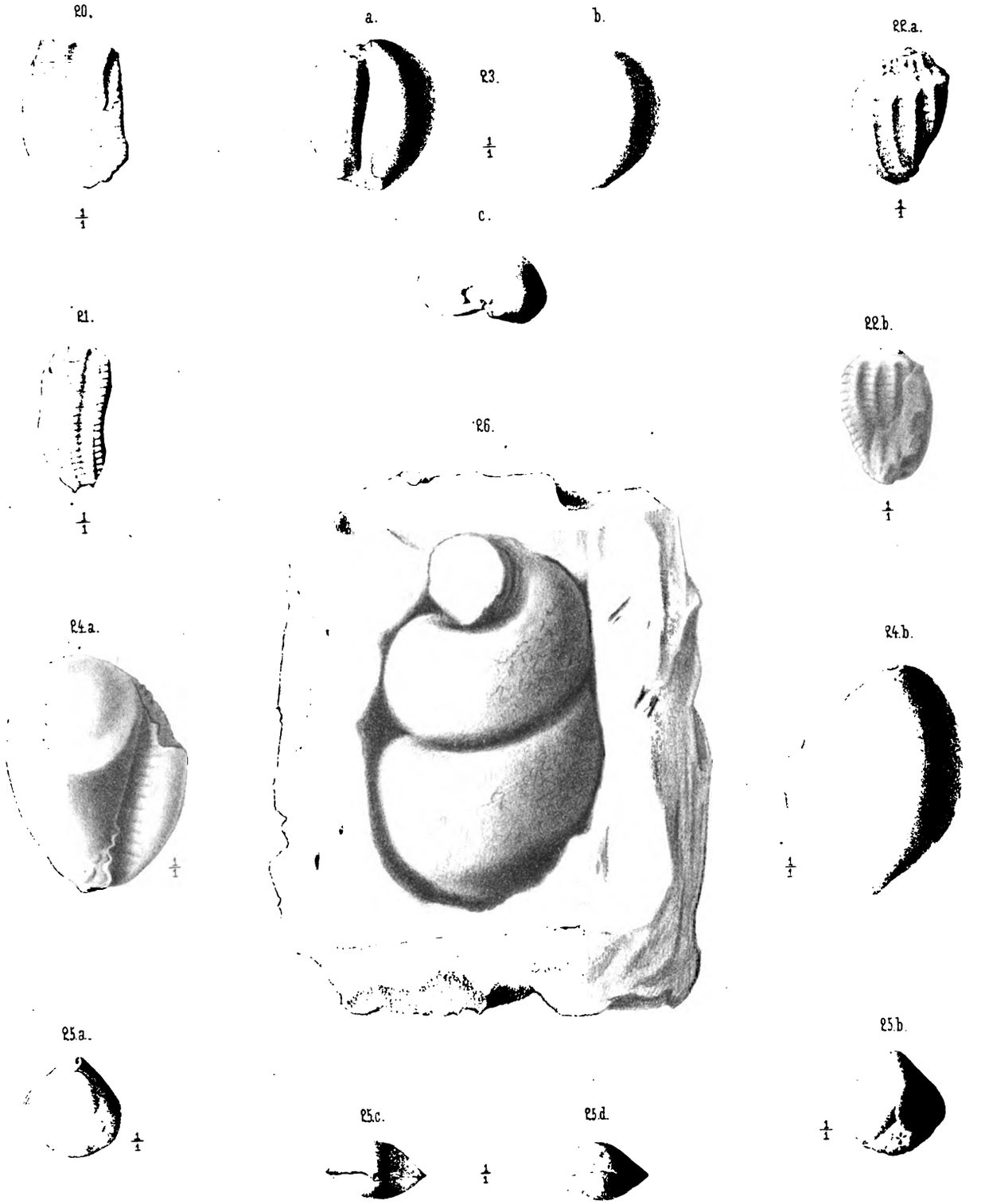
Digitized by Google



8. Natica patulaeformis Bttg. — 9. Natica sigaretina Lmk. sp. — 10. Natica spirata Lmk. sp. 11. Buccinum pengaronense Bttg. — 12. Terebra bifilifera Bttg. — 13 u. 14. Conus gracilispira Bttg. — 15. Rimella iniquicostata Bttg. — 16-19. Mitra aequiplicata Bttg.

Digitized by Google

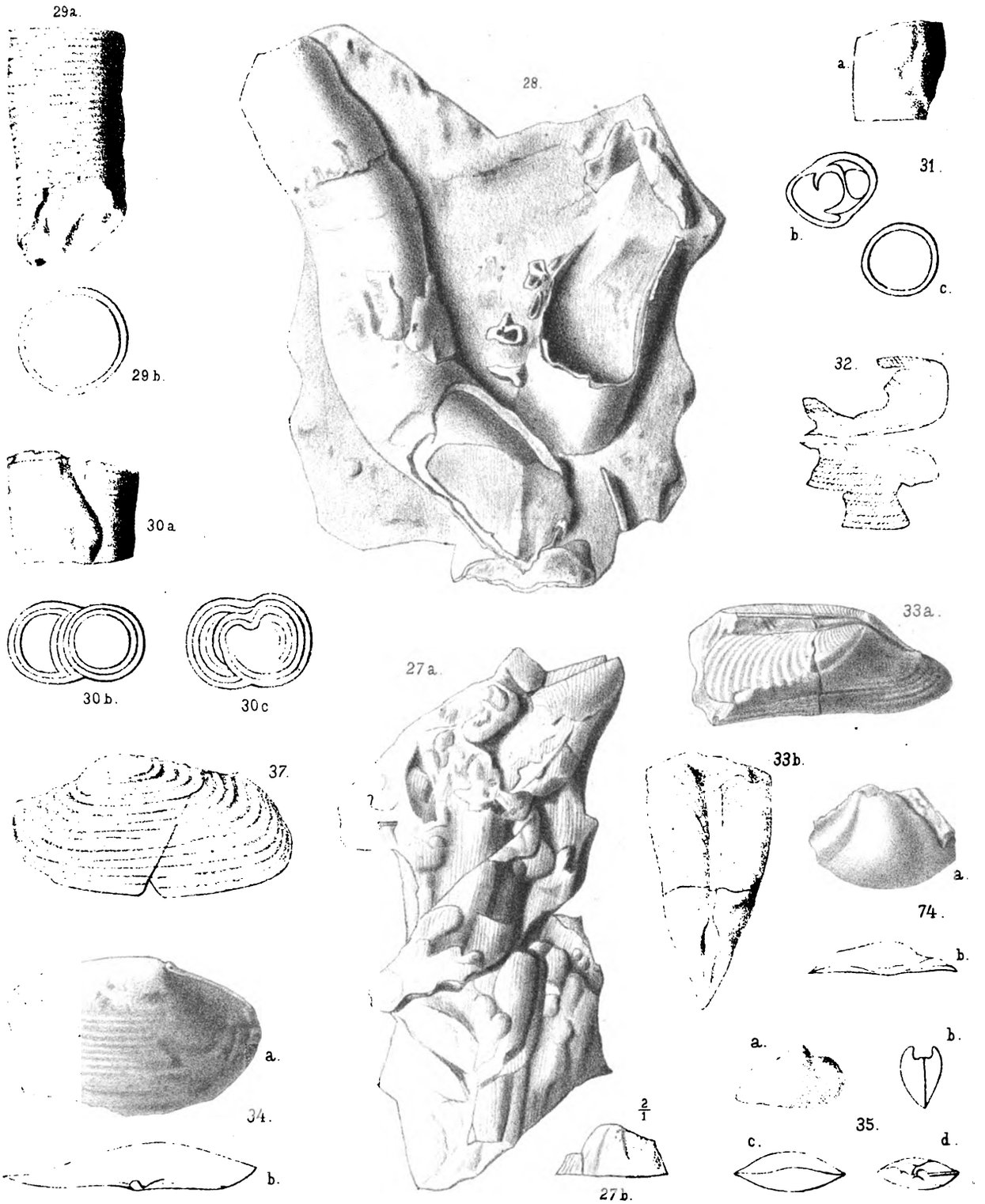
Digitized by Google



20. Voluta sp. — 21 u. 22. Voluta Barrandei Desh. — 23. Cypraea paniculus Bttg. 24. Cypraea angygyra Bttg. — 25. Terebratula pengaronensis Bttg. — 26. Cerithium sp.

Digitized by Google

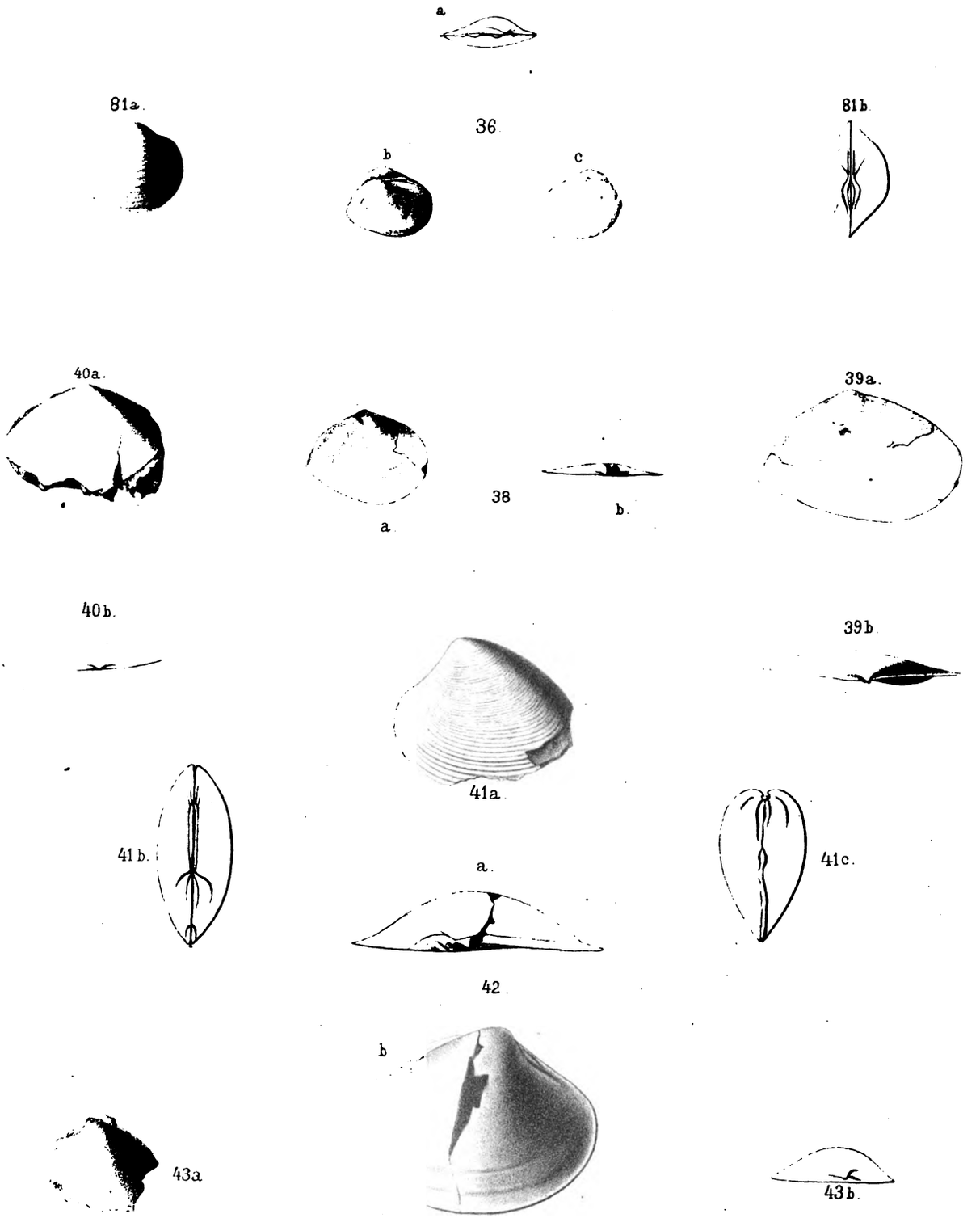
Digitized by Google



27. Teredo striolatus Bttg. — 28. 29. 30. u. 31. Teredina annulata Bttg. — 32. Psammosolen truncatus Bttg. — 33. Siliqua annulifera Bttg. — 34. Panopaea filifera Bttg. — 35. Corbula Lamarcki Desh. — 37. Anatina annulifera Bttg. — 74. Lucina corbulaeformis Bttg.

Digitized by Google

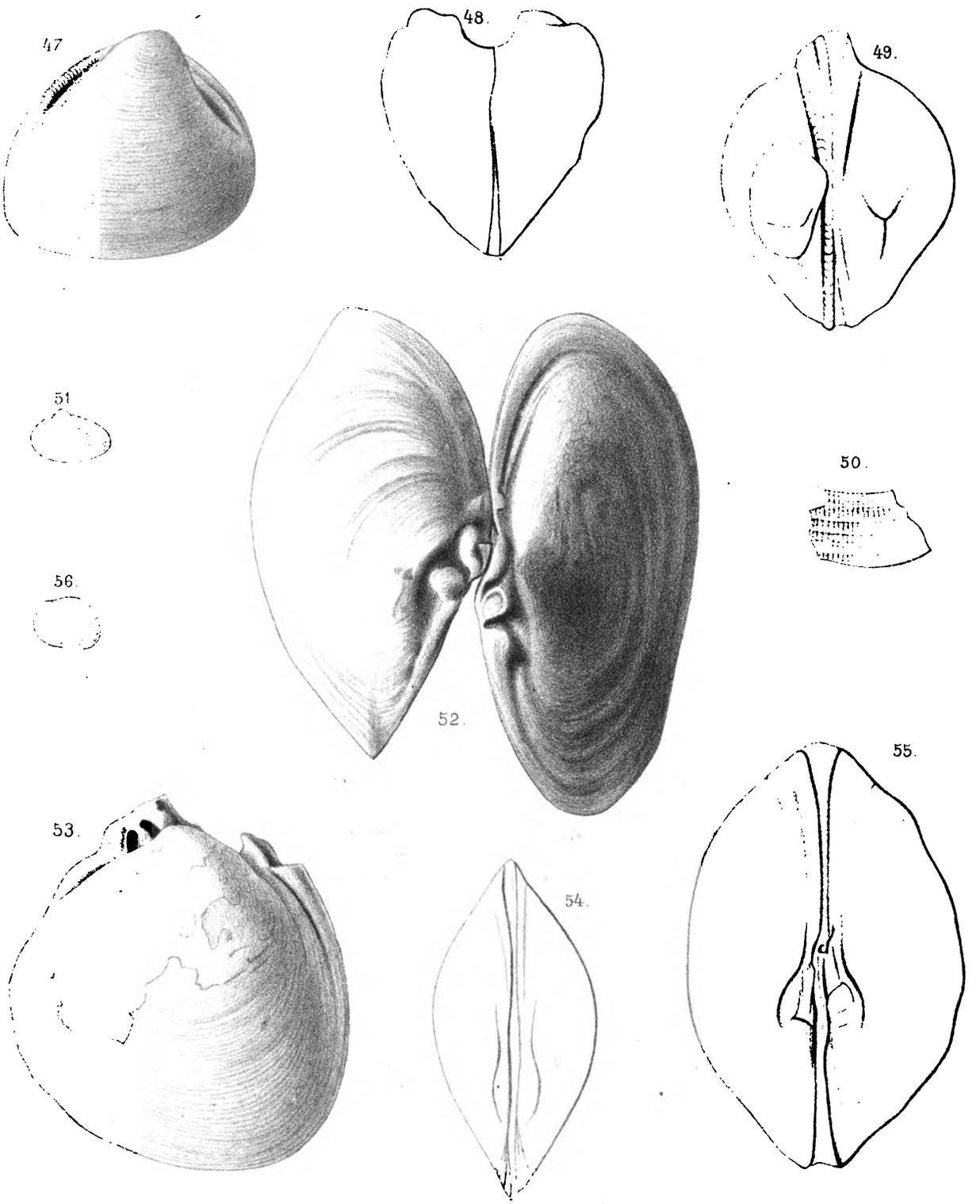
Digitized by Google



36. Corbula sp. — 38. Tellina rotundata Bttg. — 39. Tellina donacialis Lmk. — 40. Tellina biornata Bttg. — 41. Cytherea Heberti Desh. — 42 u. 43. Cytherea? suessoniensis Desh. 81. Arca lucinaeformis Bttg.

Digitized by Google

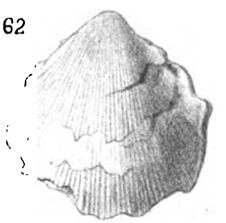
Digitized by Google

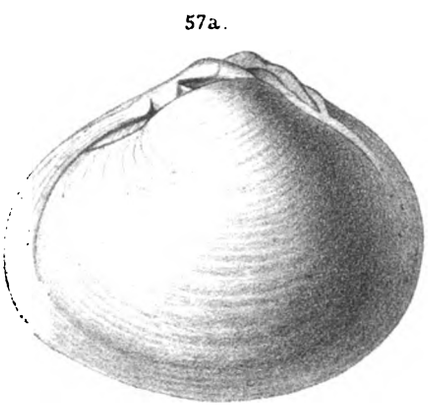


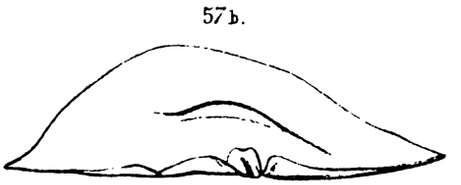
47. 48. 49 u. 50. Cyrena (Corbicula) pengaronensis Bttg. — 51.? Cyrena sp. — 52. 53. 54 u. 55. Cyrena (Batissa) borneensis Verb. — 56. Cypricardia (Modiolarca) tenuis Bttg.

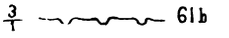
Digitized by Google

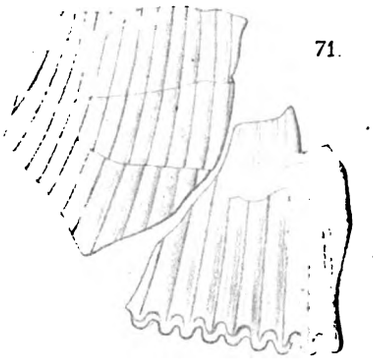
Digitized by Google

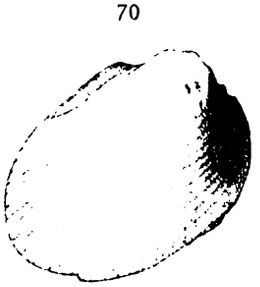


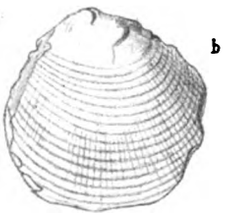








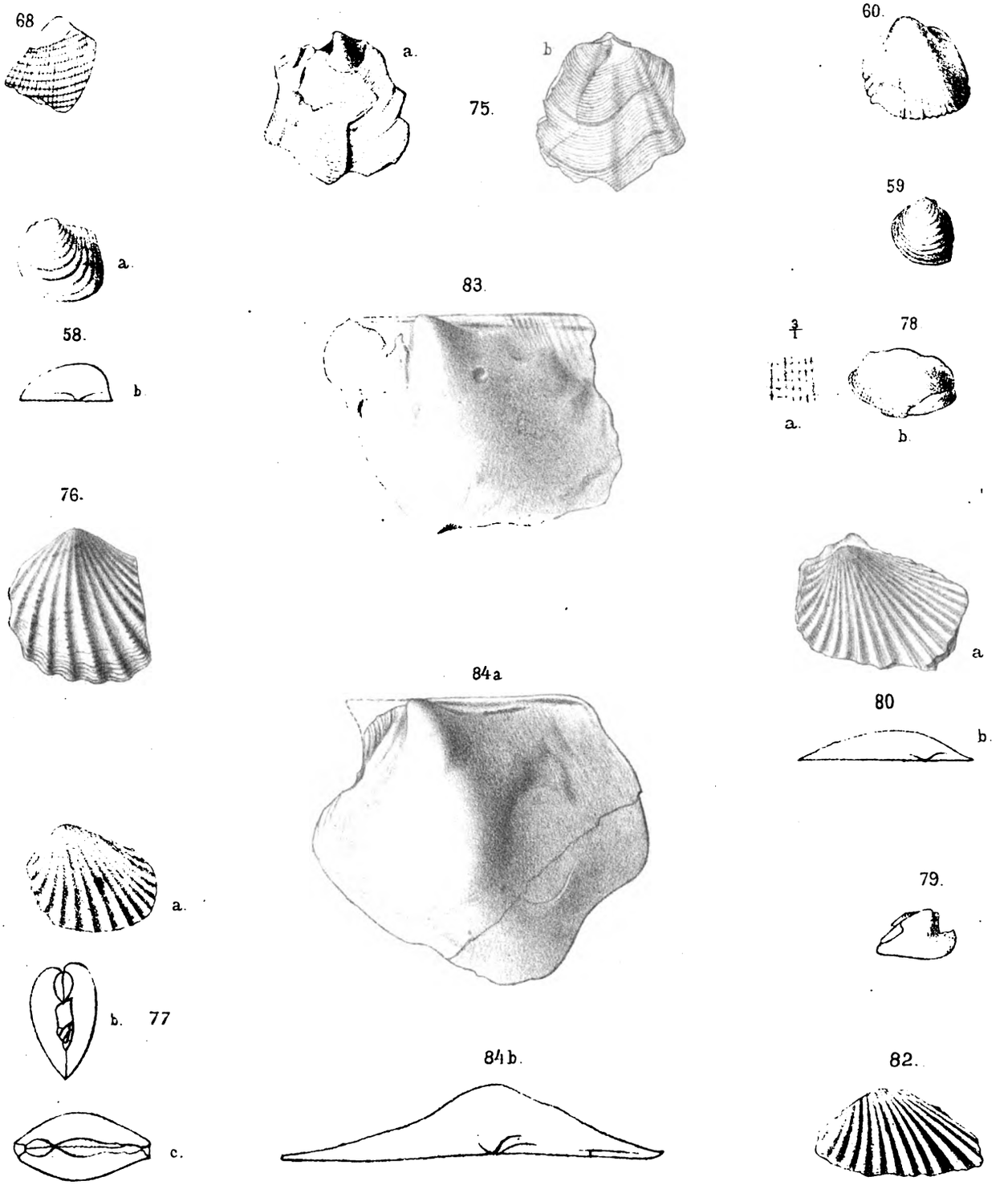




57. Cyrena (Batissa) borneensis Verbeek. — 62-64. Cardium subfragile Böttg.
65-67. Cardium anomalum Math. — 69-72. C. limaeforme d'Arch.

Digitized by Google

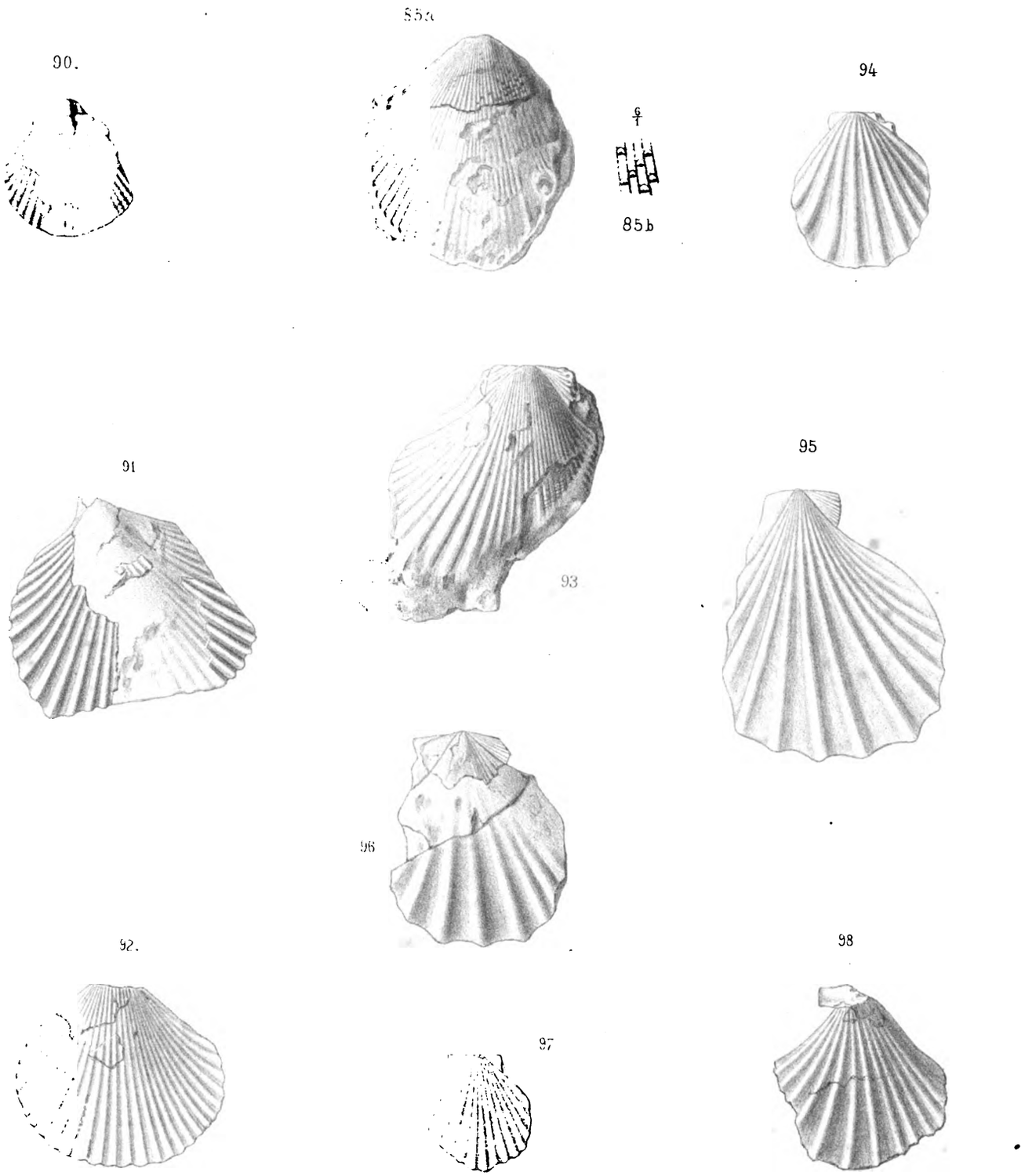
Digitized by Google



58 u. 59.? Cypricardia sulcosa Böttg. — 60. Cardium eduliforme Böttg. — 68. C. anomalum Math. — 75. Lucina borneensis Böttg. — 76. Cardita (Venericardia) borneensis Böttg. 77. Cardita arcaeformis Böttg. — 78. Nucula sp. — 79. Nucula Studeri d'Arch. — 80 u. 82. Arca hybrida Sow. — 83 u. 84. Avicula peregrina Böttg.

Digitized by Google

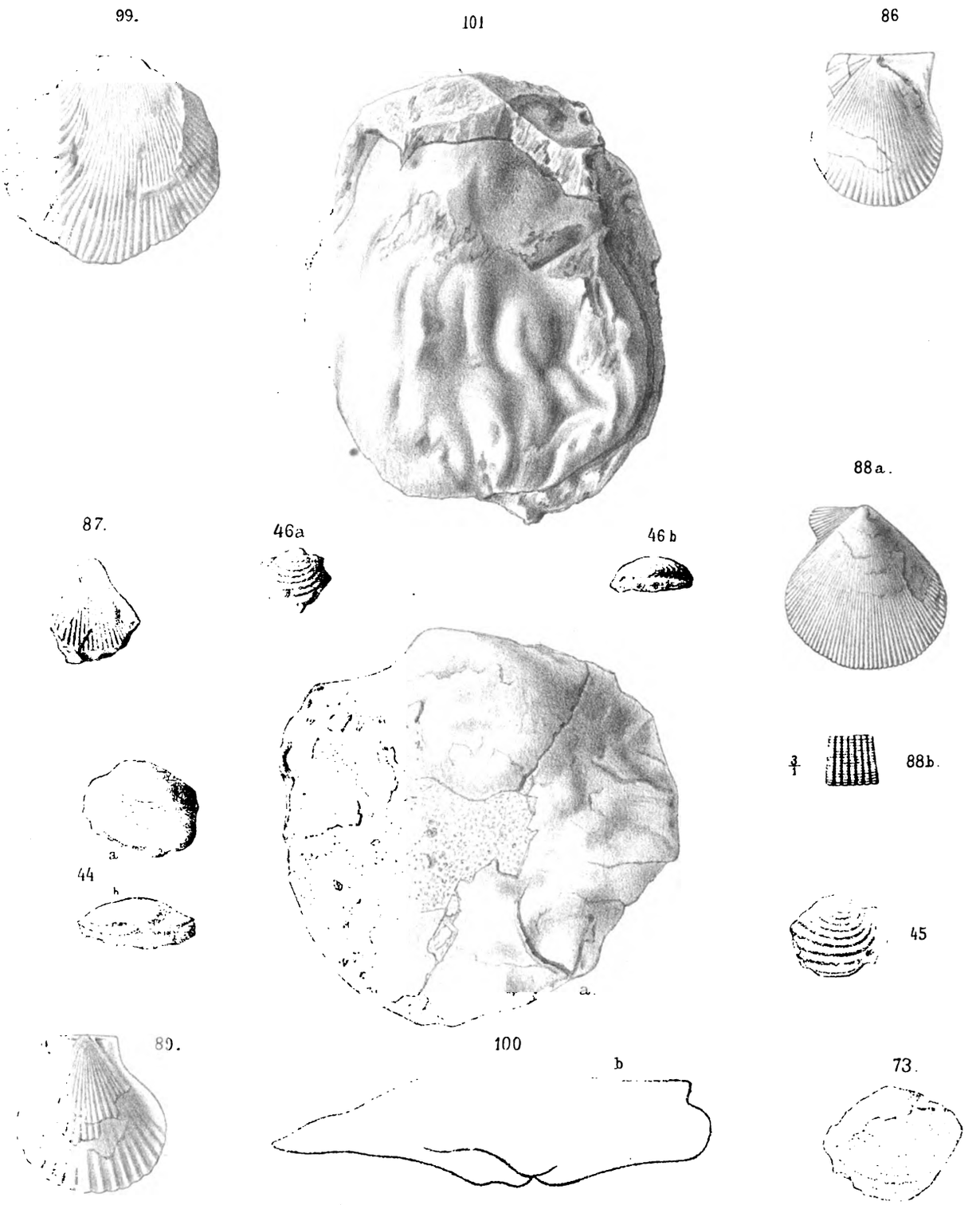
Digitized by Google



85? Lima sp. — 90-92. Pecten Hopkinsi d'Arch. — 93. P. Bouei d'Arch.
94-98. P. subarcuatus Bttg.

Digitized by Google

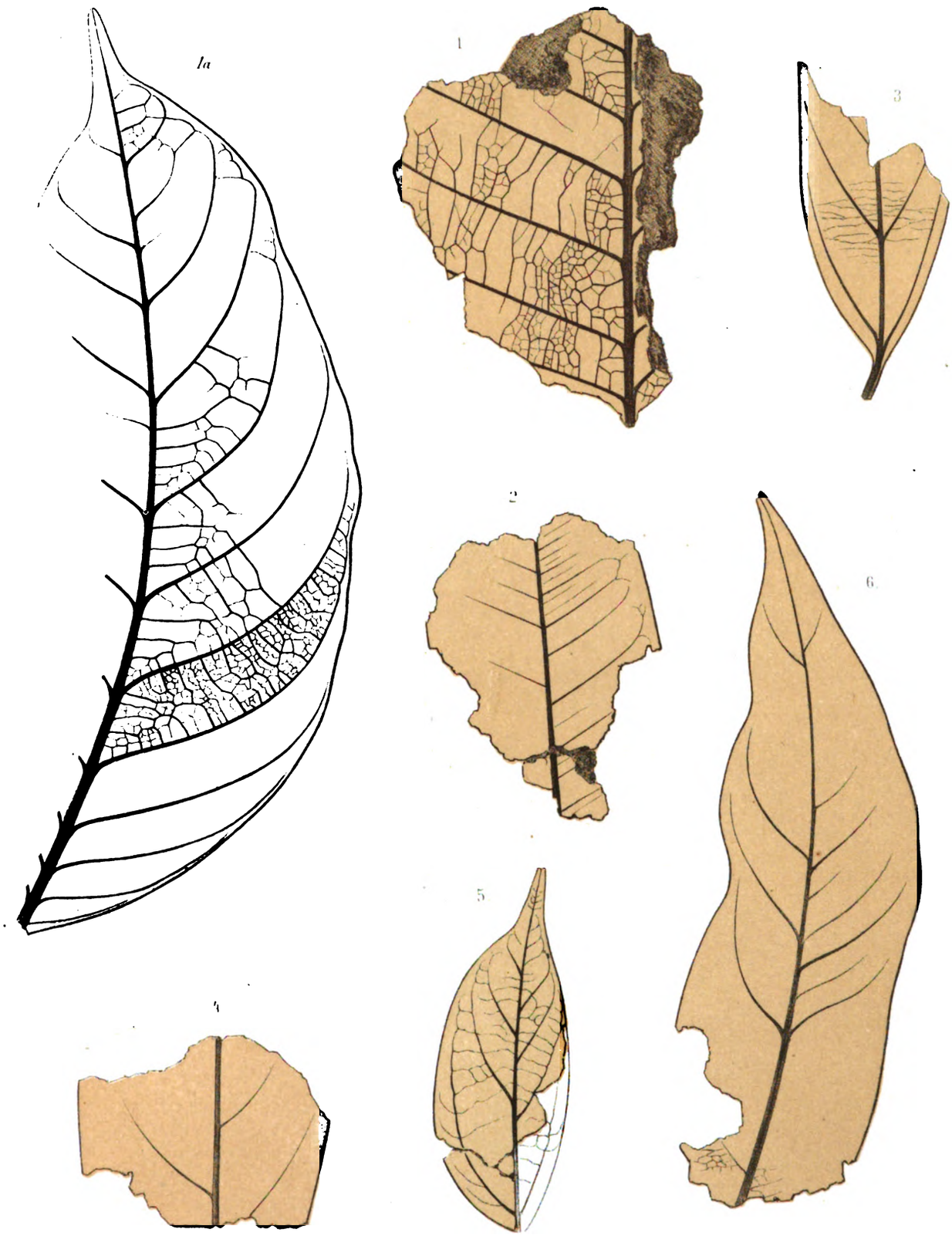
Digitized by Google



44. Sunetta sinuosa Bttg. — 45 u. 46. Venus sulcifera Bttg. — 73. Corbis minor Bttg. 86 u. 87. Pecten Favrei d'Arch. — 88. Pecten rete Bttg. — 89. Pecten sp. — 99. Spondylus rarispina Desh. — 100. Ostrea Archiaci Bell. — 101. Ostrea? rarilamella Desh.

Digitized by Google

Digitized by Google



Geyler gez.

1. Phyllites (Artocarpus) Verbeekianus. 1 a. *Artocarpus Lacoocha* Roxb. 2. Phyllites (Ficus) Pengaronensis. 3. Litsaea Boettgeri. 4. Phyllites (Tabernaemontana?). 5. Phyllites (Pterospermum) gracilis. 6. Nephelium Verbeekianum.

Digitized by Google

Digitized by Google

Geyler gez.

1. Phyllites (Grumilea) mephitidioides. 1 a. *Grumilea affinis* Thw. 2. Phyllites (Hopea) praecursor. 3. Entoneuron melastomaceum. 4. Carpites (Dipterocarpus) Pengaronensis. 5. Phyllites (Sterculia?). 6. Phyllites (Loranthus) deliquescens. 7. Leguminosites?

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel XIII.

Fig. 1. Clypeaster phyllodes n. sp. S. 87. (Umrisse ergänzt.) 1a Ansicht von oben, 1b Profil, 1c Ansicht von unten, um die Lage von Mund und After zu zeigen, 1d Ende eines Ambulacralfeldes (vergrössert).

„ 2. Echinolampas dispar n. sp. S. 89. Kleineres Exemplar. 2a von oben, 2b von unten, 2b (verbessere 2c) Profil.

„ 3. Desgleichen, grösseres Exemplar. (Buchstaben mit gleicher Bedeutung.)

„ 4. Verbeekia dubia n. g. n. sp. S. 90. 4a Steinkern von oben gesehen, 4b Abdruck der unteren Seite. (NB. der dunkel schattirt gezeichnete Bruch ist etwas zu tief gezeichnet, er sollte den (schwach punktirten) ? Armen des Trivium näher liegen. Die Deutung in der Anmerkung zu S. 92, für welche sich auch Prof. Dames ausgesprochen hat, ist als die wahrscheinlichere zu betrachten.

„ 5. Cidaris acanthica n. sp. S. 86. 5a von der Seite, 5b von oben.

„ 6. Desgleichen, Bruchstück.

„ 7. Cidaris sp. Spitze eines Stachels. S. 86.

„ 8. Cidaris longicollis n. sp. S. 87.

„ 9. Cidaris Janus n. sp. S. 86. 9a von der convexen, mit stärkeren Stacheln versehenen Seite her gesehen, 9b Querschnitt.

Bemerkung. Beim Reinigen der Korallen haben sich weitere Fragmente von Echinodermen, z. B. Asseln einer Cidaris, Randtafeln eines ? Astropecten und dergl. gezeigt, doch in noch ungenügenderer Erhaltung als die dargestellten Stücke.

Digitized by Google

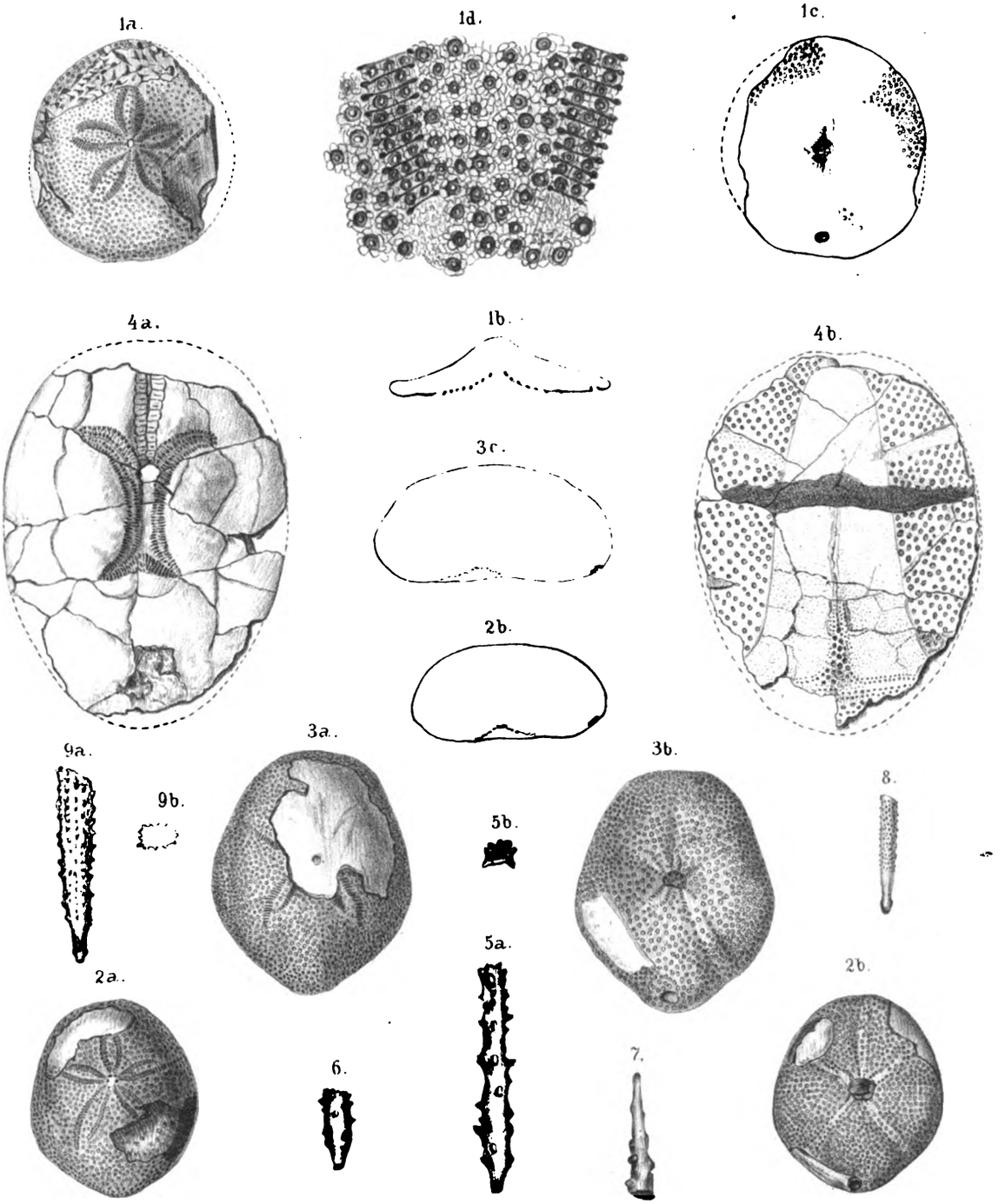


Fig. 1 (a. b. c. d). Clypeaster phyllodes. n. sp. — Fig. 2 (a. b. c), 3 (a. b. c). Echinolampas dispar n. sp. — Fig. 4 (a. b). Verbeekia dubia n. g. n. sp. — Fig. 5 (a. b), 6. Cidaris acanthica n. sp. — Fig. 7. Cidaris sp. — Fig. 8. Cidaris longicoilis n. sp. — Fig. 9 (a. b). Cidaris Janus n. sp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XIV.

Fig. 1. Ceratophylla flabelloides n. sp. S. 113. 1a von der concaven breiten Seite, 1b von der schmalen Seite, 1c von oben. Original im Museum der Universität zu Breslau.

„ 2. Montlivaultia ? sp. (pomum). S. 111. 2a Rhizangia (?) sp. mit a' in doppelter Grösse, deren Kelch S. 112, 2b vielleicht Cephalopoden-Kralle, b' von oben, b'' von der Seite in doppelter Vergrösserung S. 112.

„ 3. Patella ? oder ?? zu Cycloseris Perezii J. Haime, S. 125.

„ 4. Stephanosmilia humilis n. sp. S. 108. 4a von der Seite, 4b von oben gesehen. (NB. die Kronblätter treten etwas zu schwach hervor.)

Digitized by Google

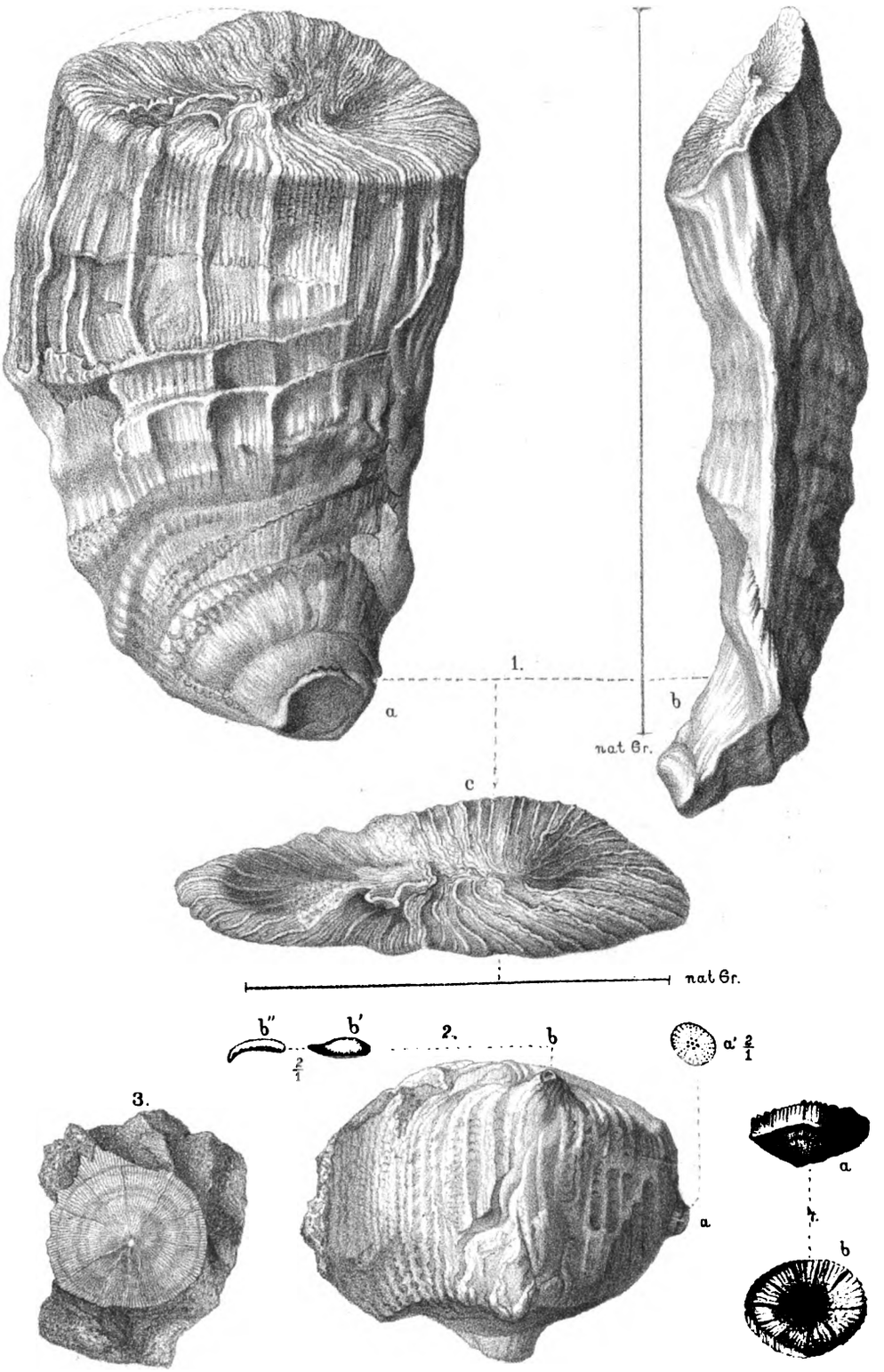


Fig. 1. Epismilia (?) flabelloides n. sp. — Fig. 2. Montlivaultia (?) sp. — Fig. 2 a. Rhizangia (?) sp. — Fig. 2 b. Cephalopoden-Kralle (?). — Fig. 3. Abdruck von ? Cycloseris Peresi J. Haime. — Fig. 4. Stephanosmilia humilis n. sp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XV.

Fig. 1. Ceratophyllia hippuritiformis n. sp. S. 114. 1a Seitenansicht in natürlicher Grösse, 1b Kelche von oben.

„ 2. Smilotrochus ? brevis n. sp. S. 105.

„ 3. Leptophyllia ? sp. indeterminabilis S. 110.

„ 4. Trochosmilia ? discoides n. sp. S. 107. Grösseres Exemplar. Nat. Gr. 4a von der Seite, 4b von unten, 4c von oben. In den beiden letzteren Figuren sind durch die starken Linien die Brüche angedeutet, durch welche das Original in 3 Theile gebrochen ist.

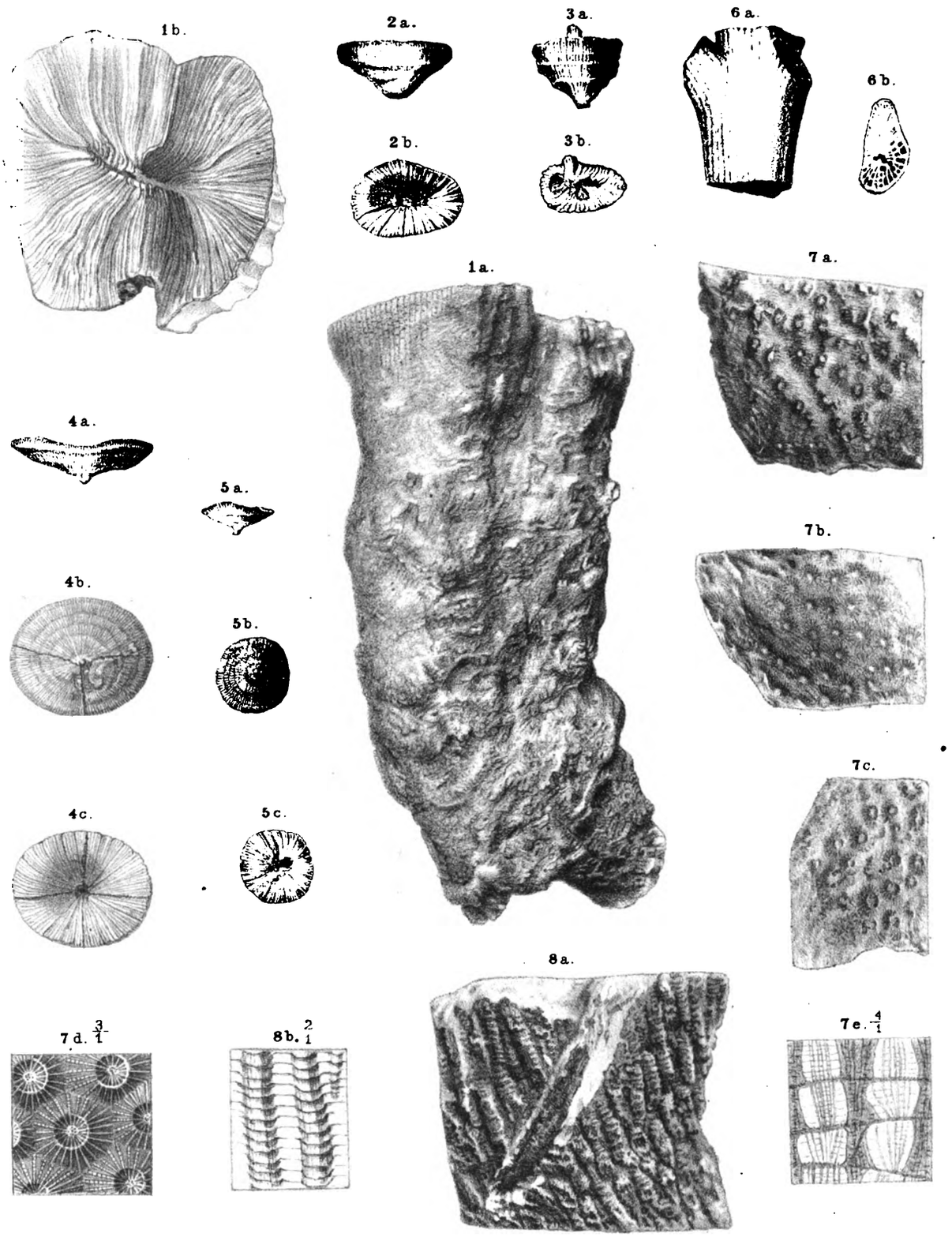
„ 5. Kleineres Exemplar derselben Art, die Buchstaben in gleicher Bedeutung wie bei Fig. 4.

„ 6. Fragment einer ? Dasyphyllia S. 116. 6a von der Seite, 6b die untere Fläche angeschliffen; die mit dunklem Ausfüllungsmaterial (Schwefelkies, Kohlentheile etc.) erfüllten Interseptalkammern der unteren Hälfte der Abbildung treten deutlich hervor; die obere Hälfte ist weniger klar, weil hier die Kammern mit Kalkspath gefüllt sind.

„ 7. Heliastraea ? Verbeekiana n. sp. S. 116. 7a Oberflächentheil mit höher aufragenden scharfkantigen Kelchen, 7b Oberflächentheil mit schwach aufragenden rundkantigen Kelchen, 7c Oberflächentheil mit abgeriebenen und abgewitterten Kelchen, 7d Kelche vergrössert von oben, 7e Durchschnitt stärker vergrössert, an einer Stelle, wo die Kelchröhren zerbrochen und ein wenig gegen einander verschoben sind.

„ 8a. Solenastraea ? oligophylla n. sp. S. 117. 8a Angewittertes, von Lithodomus durchbohrtes Exemplar von der Seite gesehen, 8b Desgleichen, ein kleiner Theil in doppelter Vergrösserung.

Digitized by Google



1. Ceratophyllia hippuritiformis n. sp. 2. Smilotrochus? brevis n. sp. 3. Leptophyllia? sp. indeterminabilis. — 4. und? 5. Trochosmilia? discoides. n. sp. 6. Fragment einer? Dasyphyllia. 7. Heliastraea? Verbeekiana n. sp. 8. Solenastraea? oligophylla n. sp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XVI.

Fig. 1. Rhizangia ? agglomerata n. sp. S. 123. 1a Stock von oben, 1b Kelche vergrössert. (NB. in der Schattirung nicht ganz richtig.)

„ 2. Latimaeandra discus n. sp. S. 120. 2a Stück des Stockes von oben, 2b Durchschnitt, senkrecht zur Oberfläche viermal vergrössert, um zu zeigen, wie die Kelche der Oberfläche parallel eine Strecke weit hinlaufen und wie zwischen den mit nur undeutlichen und nur stellenweise entwickelten Wänden versehenen Kelchröhren sklerenchymfreie (dunkel schattirte) Räume verbleiben.

„ 3. Lophoseris hospes n. sp. S. 125. 3a vom Mittelpunkte entferntester Theil der Platte, gezeichnet um das Vorhandensein getrennter Kelche in der Mitte, zu Reihen verbundener Kelche gegen Aussen zur Anschauung zu bringen, 3b Durchschnitt senkrecht zur Oberfläche, vergrössert, 3c Oberflächentheil mit aufsitzender Cylicia ? vergrössert S. 122, 3d Oberflächentheil abgeschliffen.

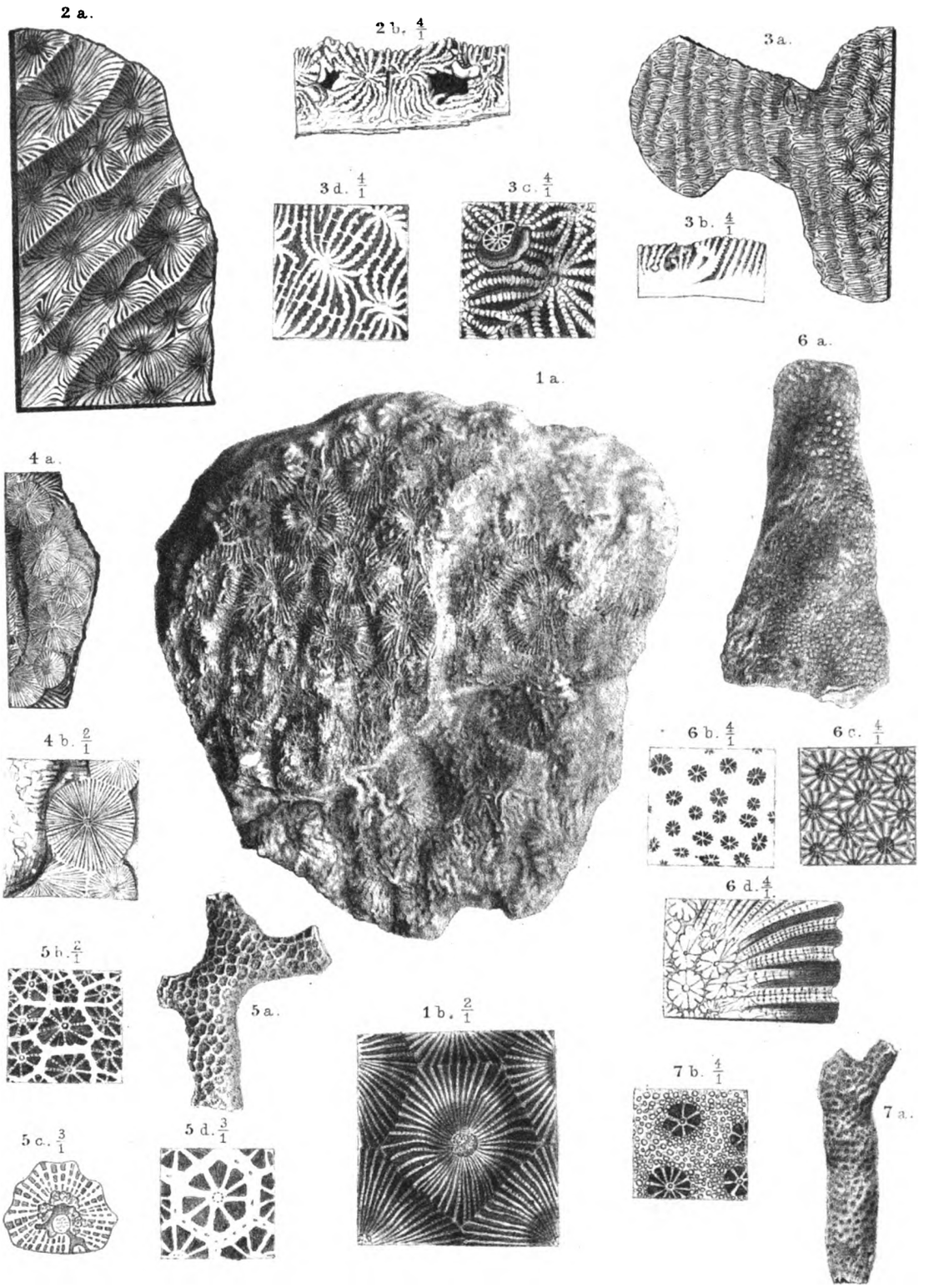
„ 4. Astrangia ? folium n. sp. S. 122. 4a Oberfläche in natürlicher Grösse, 4b desgleichen vergrössert. (NB. die 12 Septa der zwei ersten Cyklen sind vielleicht zu stark hervorgehoben.)

„ 5. Astrocoenia immersa n. sp. S. 119. 5a Verzweigtes Stück, 5b Oberfläche, doppelt vergrössert, 5c Querschnitt des Stengels, der zum Theil durch Parasiten angebohrt ist (NB. der Unterschied zwischen Wänden, Septen und Axe tritt nicht gut auf der Zeichnung hervor), 5d Kelch der Oberfläche parallel geschliffen (NB. die Axe ist zu stark von den Septen abgetrennt auf der Zeichnung).

„ 6. Holocoenia stellata n. sp. S. 109. 6a Zweigstück, am oberen Ende angewittert, 6b Abgewitterte Oberfläche, 6c Wohlerhaltene Oberfläche vergrössert, 6d Stück des Querschnittes (b. c. d. in vierfacher Vergrösserung).

„ 7. Stylophora cf. italica ? d'Ach. S. 106. 7a Zweigstück in natürlicher Grösse, 7b Oberfläche viermal vergrössert.

Digitized by Google



1. Rhizangia? agglomerata n. sp. 2. Latimaeandra discus n. sp. 3. Lophoseris? hospes n. sp. 3c. Cylicia? auf Lophoseris hospes. 4. Astrangia? folium n. sp. 5. Astrocoenia immersa n. sp. 6. Holocoenia stellata n. sp. 7. Stylophora cf italica? d'Ach.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XVII.

Fig. 1. Dictyaraea cf. elegans Leym. sp. S. 131. 1a Zweigstück in natürlicher Grösse, 1b Oberfläche in sechsmaliger Vergrösserung.

„ 2. Astrocoenia foliacea n. ? sp. S. 118. 2a Ansicht von oben, 2b Einige Kelche in sechsfacher Grösse.

„ 3. Polyaraea gemmans n. sp. S. 130, 3a Ansicht des Stockes von der Seite, die Runzeln der Epithek zeigend, 3b Röhre nahe dem Kelchrande im Querschnitte, 3c Hälfte des Querschnittes im unteren Theile der Röhre (b. und c. in doppelter Grösse).

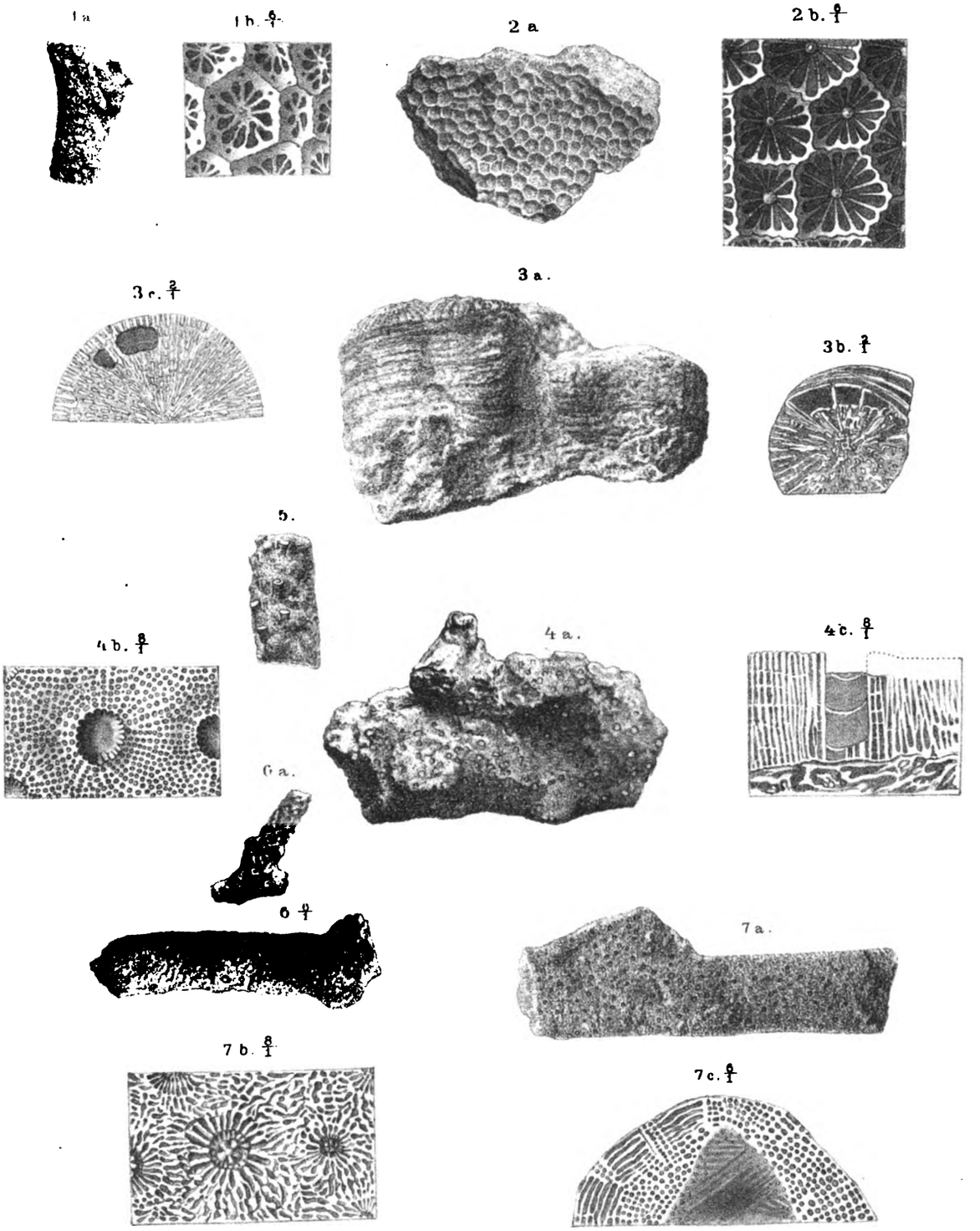
„ 4. Heliopora Böttgeri n. sp. S. 103. 4a Natürliche Grösse, 4b Oberfläche in achtmaliger Vergrösserung, 4c Querschnitt desgl.

„ 5. Madrepora lavandulina Michelin var. inaequilatera S. 127. Seitenansicht.

„ 6. Dendracis Geyleri n. sp. S. 128. 6a Zweig nahe dem Ende, 6b Zweig tiefer unten.

„ 7. Actinacis digitata n. sp. S. 129. 7a Zweigstück in natürlicher Grösse, 7b Oberfläche in achtmaliger Vergrösserung, 7c Stück des Querschnittes in sechsmaliger Vergrösserung. (Im Innern ist die organische Structur durch die Krystallisation des Kalkspathes zerstört.)

Digitized by Google



1. Dictyaraea cf. elegans Leym. sp. — 2. Astrocoenia foliacea n? sp. 3. Polyaraea gemmans. n. sp. 4. Heliopora Böttgeri n. sp. 5. Madrepora lavandulina Michn. var. inaequilatera. 6. Dendracis Geyleri n. sp. 7. Actinacis digitata n. sp.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XVIII.

Fig. 1. Rhizangia ? agglomerata n. sp. S. 123. Theil des Stockes von der Seite gesehen, um den Aufbau aus dünnen Lagen zu zeigen, die nicht vollkommen gleichmässig über einander liegen.

„ 2. Dictyaraea cf. elegans Leym. sp. S. 131. Theil eines der Oberfläche parallel geführten Schliffes in sechsfacher Vergrösserung.

„ 3. Madrepora lavandulina Michelin. var. inaequilatera S. 127. Theil des Querschnittes in sechsfacher Vergrösserung, den Centralkelch mit seiner geschlitzten Wand zeigend.

„ 4. Serpula sp. ind. S. 135.

„ 5. Serpula sp. cf. gundavaensis d'Arch. S. 135. 5a. b. c. d. verschiedene Exemplare in unvollkommener Erhaltung.

„ 6. Spirorbis sp. cf. corniculum Gf. S. 135. 6a Natürliche Grösse, 6b in vierfacher Grösse.

„ 7. Lobonotus ? australis n. sp. S. 137. 7a Ansicht des besterhaltenen Exemplares von oben her, 7b Umrisse des Abdruckes der Unterseite desselben Exemplares, 7c Umrisse der theils im Abdruck, theils als Petrefact erhaltenen Theile eines zweiten Exemplares, an welchem Stücke der Kieferfüsse erhalten sind, 7d Seitenansicht des in Fig. 7a dargestellten Exemplares, 7e Scheerenhauptglied, wahrscheinlich auch vom Exemplar 7a.

„ 8. Krabbenscheeren-Hauptglied S. 136.

„ 9. Bruchstück einer Scheere, vielleicht zum Geschlechte Callianassa zu rechnen. S. 136.

„ 10. Orbitoides dispansa J. de Sow. S. 142.

„ 11. „ ephippium Schloth. S. 141.

„ 12. „ decipiens nov. ? sp. S. 143.

„ 13. „ omphalus nov. ? sp. S. 142.

„ 14. „ papyracea Boubée. S. 140. 14a Nat. Grösse eines am Rande beschädigten, stellenweise zerbrochenen Stückes, 14b Mediankammern und unterste Lateralkammerlage nach einem abgewitterten Exemplare im auffallenden Lichte gezeichnet. Die Entfernung vom Mittelpunkt beträgt etwa 8 mm, 14c Lateralkammern einer äusseren Lage, etwa in 15 mm Entfernung vom Mittelpunkte, in auffallendem Lichte gezeichnet, 14d Lateralkammern und Pfeiler in der Nähe der Scheiben-Mitte, aber von einer äusseren Lage. Scheidewände und Pfeiler sind hell gezeichnet, wie sie in auffallendem Lichte erscheinen, die Lateralkammern dagegen, weil mit Kohle, Schwefelkies etc. gefüllt, erscheinen dunkel.

„ 15. Patellina scutum nov. ? sp. S. 144.

„ 16. „ trochus nov. ? sp. S. 145.

„ 17. Orbitolites sp. S. 145.

„ 18. Nummulites Sub-Brongniarti Verb. Dünnschliff durch äussere Kammerlagen. S. 141.

Digitized by Google

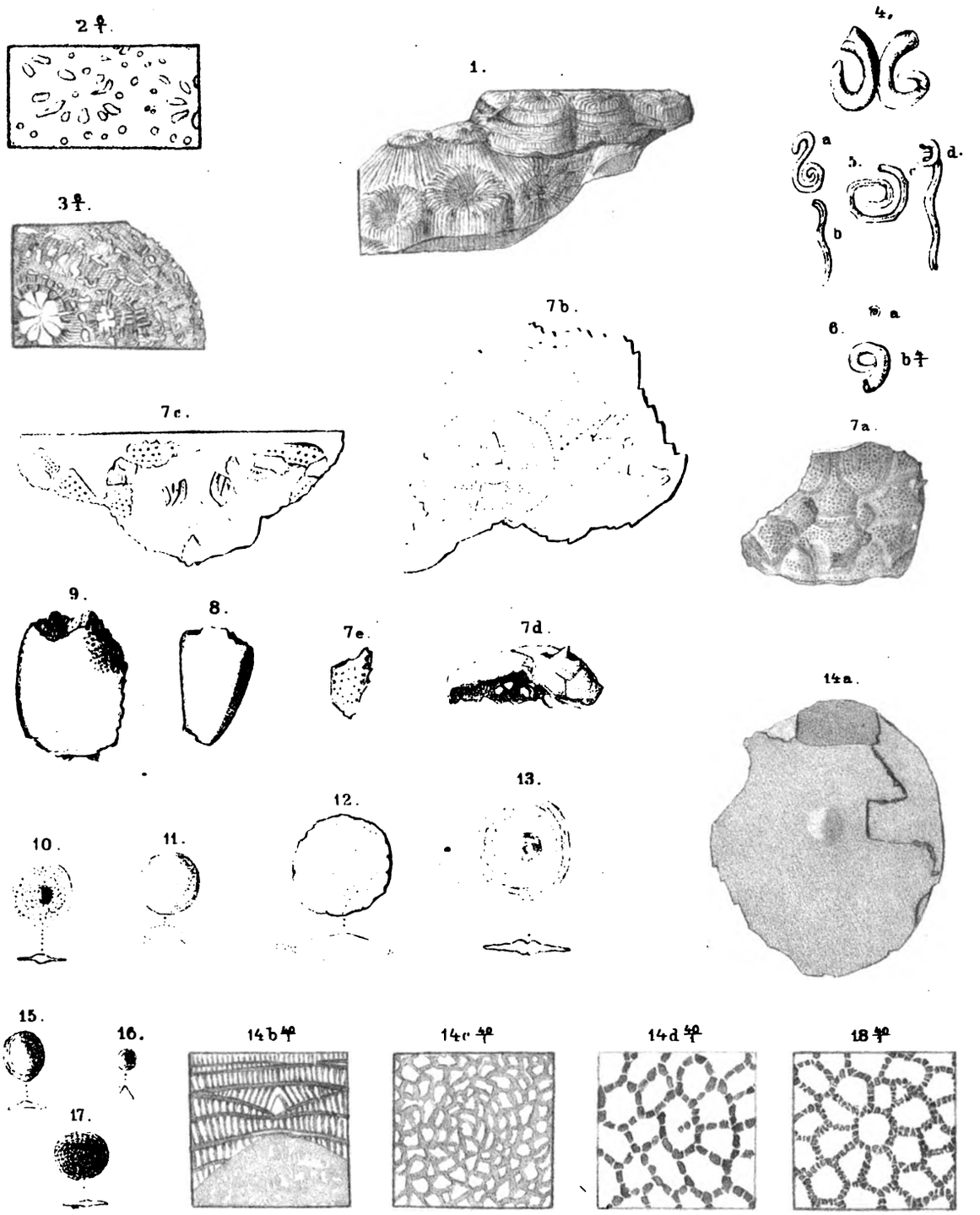


Fig. 1. Rhizangia? agglomerata n. sp. 2. Dictyaraea cf elegans Leym. sp. 3. Madrepora lavandulina Michn. var. 4. Serpula spec. ind. 5. Serpula sp. cf. gundavaensis d'Arch. 6. Spirorbis sp. cf. corniculum Gf. 7. Lobonotus? australis n. sp. 8. Krabben-Scheere. 9. Scheerenfragment. 10. Orbitoides dispansa J. de Sow. 11. Orbitoides ephippium Schloth. 12. Orbitoides decipiens. nov? sp. 13. Orbitoides omphalus nov? sp. 14. Orbitoides papyracea Boub. 15. Patellina scutum nov? sp. 16. Patellina trochus nov? sp. 17. Orbitolites spec. ind. 18. Nummulites Sub-Brongniarti Verb.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XIX.

Fig. 1. Patellina trochus nov. ? sp. S. 145. 1a Schnitt senkrecht durch den Kegel nahe der Mitte, 1b Theil eines Schnittes parallel einer Seitenfläche, 1c Theil eines der Unterfläche parallelen Schnittes.

„ 2. Patellina scutum nov. ? sp. S. 144. 2a Schnitt senkrecht durch die Schale nahe der Mitte, 2b Aeussere (obere oder convexe) Wand mit concentrischen Ringen (Scheidewänden der Kammerlagen) aus dem Kalkstein durch Salzsäure heraus präparirt, 2c Schnitt senkrecht zur äusseren Wand (Tangentialschnitt), 2d Schnitt parallel der Basis, 2e Schnitt parallel der Aussenwand.

„ 3. Stylophora cf. italica d'Ach. S. 106. Schnitt der Kelchröhre entlang, α. Wand, β. Septum. γ. Endothekalblätter.

„ 4. Orbitoides decipiens nov. ? sp. S. 143. 4a Mediankammern in etwa 5 mm Entfernung vom Centrum, die Ausheilungen alter Brüche zeigend, 4b Lateralkammern in einfachen Reihen zwischen den Pfeilern in nächster Nähe des Centrums, 4c Lateralkammern in doppelten Reihen zwischen den Pfeilern nahe dem Rande der Scheibe. (NB. In 4b und 4c sind die Kammern dunkel schattirt, Septa und Pfeiler hell), 4d Lateralkammern alternirend im Schliffe senkrecht zur Medianebene.

„ 5. Orbitoides omphalus nov. ? sp. S. 142. 5a Mediankammerreihen etwa 5 mm vom Centrum, 5b Lateralkammern und Pfeiler beim Nabelrande.

„ 6. Orbitoides ephippium Schloth. sp. S. 141. 6a Mediankammern, 4—5 mm vom Centrum, 6b Lateralkammern und Pfeiler (Letztere hell gezeichnet) nahe der Mitte.

„ 7. Holocoenia stellata n. sp. S. 109. 7a Schnitt ungefähr in der Längsrichtung der Kelchröhre, 7b Schnitt genau in der Längsrichtung der Kelchröhre, 7c Schliff senkrecht gegen die Kelchröhre. A Axe. α. Wand, β. Septum, γ. Querschnitt eines Endothekalblattes.

„ 8. Orbitoides dispansa J. de Sow. sp. S. 142. 8a Mediankammern ca. 4 mm vom Centrum, 8b Lateralkammern und Pfeiler in circa 5 mm vom Centrum.

Digitized by Google

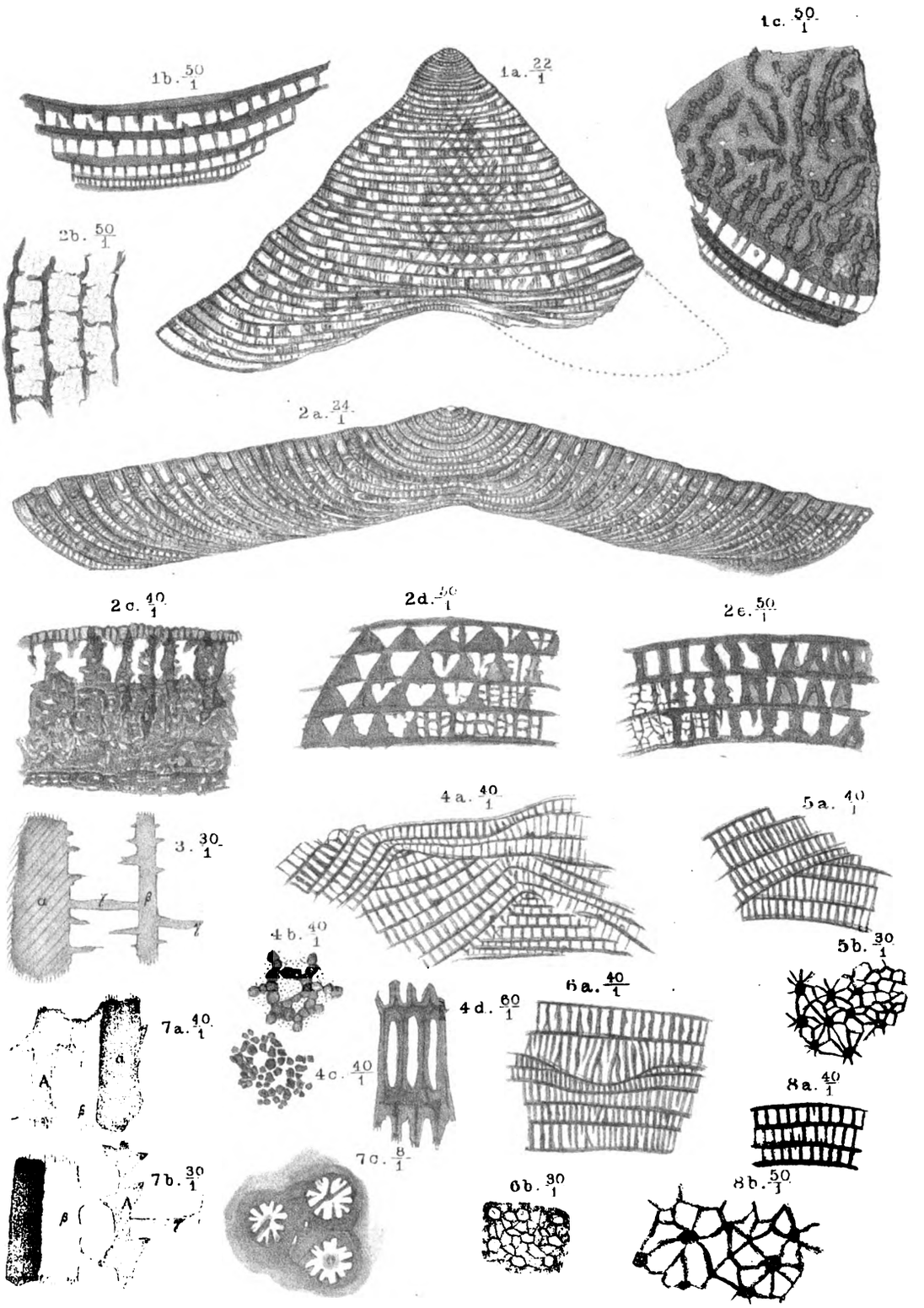


Fig. 1. Patellina trochus n? sp. F. 2. Patellina scutum n? sp. F. 3. Stylophora cf. italica d'Ach. F. 4. Orbitoides decipiens n? sp. F. 5. Orbitoides omphalus n? sp. F. 6. Orbitoides ephippium Schloth. sp. F. 7. Holocoenia stellata n. sp. F. 8. Orbitoides dispansa J. de Sow. sp.

Digitized by Google

Digitized by Google

PALAEONTOGRAPHICA.

Oct 25. 1875

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORWELT.

Supplement III, Lieferung I.

DIE

EOCÄNFORMATION VON BORNEO

UND

IHRE VERSTEINERUNGEN.

Erster Theil.

Geognostisches von Bergingenieur R. D. M. Verbeek.
Fossile Mollusken von Dr. O. Böttger.

Mit 10 Tafeln Abbildungen und einem Profil.

CASSEL.
Verlag von Theodor Fischer.
1875.

Digitized by Google

Digitized by Google

2

PALAEONTOGRAPHICA.

Oct. 2. 1877

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORWELT.

Supplement III. Lieferung I. Heft 2.

Inhalt.

H. Th. Geyler, Ueber fossile Pflanzen von Borneo S. 60—84. Taf. XI, XII.
K. v. Fritsch, Die Echiniden der Nummuliten-Bildungen. S. 85—92. Taf. XIII, XIV.

CASSEL.

Verlag von Theodor Fischer.

1877.

Digitized by Google

Digitized by Google

3

PALAEONTOGRAPHICA.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORWELT.

Supplement III. Lieferung I. Heft 3.

Inhalt.

K. v. Fritsch, Die Echiniden der Nummuliten-Bildungen. S. 93—145, Taf. XV—XIX.

CASSEL.

Verlag von Theoder Fischer.

1878.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 274 111

Digitized by Google